ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1989 ΤΕΥΧΟΣ 61, ΔΡΧ. 350

BOURGET '89



SU-27

ΚΟΚΚΙΝΑ ΑΣΤΡΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΡΙΣΙ



HARRIER II & SU-28



AN-225 & BURAN



ECUREUIL & ECUREUIL

BOEING 747 STINGER HARPOON ΔΙΑΔΟΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΟΠΛΩΝ

20 ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ ΤΗΣ ΣΕΛΗΝΗΣ

ΔΩΣΤΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ "ΑΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ" ΝΑ ΤΗ ΔΙΑΒΑΣΕΙ Η ΓΥΝΑΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΣΑΣ

«Αντρική Διαφήμιση» είναι γιατί μιλάει για ένα θέμα που μέχρι σήμερα θεωρείται αντρικό.
Αλλά θα προσέξατε ότι το «αντρική διαφήμιση» είναι μέσα σε εισαγωγικά.
Σκόπιμα. Για να φανεί ότι το θέμα δεν είναι μόνο αντρικό αφού πρόκειται για την αμοιβαιότητα στον έρωτα, την κοινή ευχαρίστηση και τον οικογενειακό προγραμματισμό. Αφού πρόκειται για τα μέσα προφύλαξης στον έρωτα.
Τα πιο συνηθισμένα από αυτά, τ' αγοράζει συνήθως ο άντρας στο περίπτερο, με το «κλείσιμο του ματιού».
Καμία ενημέρωση, κανένας έλεγχος και η ευθύνη παραμερίζεται με τον πιο ανεύθυνο τρόπο.

Η ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΓΥΝΑΙΚΑ

Καιρός είναι να αναλάβει και η γυναίκα πρωτοβουλία για τα μέσα προφύλαξης, για την **υγεία**, τον οικογενειακό προγραμματισμό, την αμοιβαιότητα στον έρωτα.
Όχι για να κατακτήσει ακόμη ένα «αντρικό οχυρό» αλλά επειδή η γυναίκα επωμίζεται τα βάρη ενός απρογραμμάτιστου παιδιού ή την ταλαιπωρία μιας διακοπής της εγκυμοσύνης.

DUO: ΚΙ ΑΛΛΟ ΕΝΑ ΤΑΜΠΟΥ ΣΤΗ ΖΩΗ ΤΩΝ ΖΕΥΓΑΡΙΩΝ ΠΕΦΤΕΙ

Τα DUO είναι η σοβαρή αντιμετώπιση της προστασίας, για σωστές συντροφικές σχέσεις, για σωστό οικογενειακό προγραμματισμό χωρίς να παραβλέπονται οι σημαντικοί παράγοντες της **αμοιβαίας ευχαρίστησης** και της **υγείας**. Προσφέρουν σιγουριά, είναι ηλεκτρονικά ελεγμένα για να είναι ασφαλή ένα προς ένα, έχουν ειδική επίστρωση, που διευκολύνει, γίνονται από φυσικό υλικό Latex και έχουν ανατομικό σχήμα.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕ ΚΑΙ ΧΑΡΕΙΤΕ

Με τα DUO δεν υπάρχει πια το άγχος (και συχνά η αγωνία) για μια ανεπιθύμητη εγκυμοσύνη.
Η γυναίκα συμμετέχει στον έρωτα που γίνεται έτσι πράξη υπέρτατης αγάπης και συντροφικότητας.
Και αν προγραμματίσετε παιδί, όταν το αποκτήσετε, η ζωή σας θα φτάσει στα όρια της ευτυχίας, επειδή το θέλατε.

ΑΓΟΡΑΣΤΕ ΤΑ ΚΙ ΕΣΕΙΣ ΟΙ ΓΥΝΑΙΚΕΣ

Τα DUO θα τα βρείτε παντού. Στα Φαρμακεία, στα Σούπερ Μάρκετς αλλά και στα περίπτερα. Αγοράστε τα κι εσείς, η γυναίκα.
Δεν είναι τόλμη. Είναι μία πράξη ευθύνης. Κι αν αυτό είναι δύσκολο (που δεν είναι), ενημερώστε τον άντρα της ζωής σας. Και πείτε του να τα αγοράζει αυτός. Ζητώντας όμως DUO, όχι «κλείνοντας το μάτι».



ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΤΥΠΟΙ DUO

- **DUO Regular** (ρέγκιουλαρ): **κανονικό**



- **DUO Stimulating** (στιμιουλέϊτινγκ): **με όχι λεία επιφάνεια, διεγερτικό**



- **DUO Ultra Thin** (ούλτρα θιν): **πολύ λεπτό**



- **DUO Retarding** (ριτάρντινγκ): **επιβραδυντικό**



DUO

η έγκυρη αντισυλληπτική προστασία

Ένα ακόμη προϊόν της BDF ●●●●

MASS



ΣΧΟΛΗ
ΑΙΩΡΟΠΟΡΙΑΣ
«IKARUS»
Ελάτε να σας μάθουμε τα
μυστικά της ανεμοπορίας
μ' έναν αετό
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΕ ΤΟ ΝΕΟ ΒΙΒΛΙΟ
«ΑΙΩΡΟΠΤΕΡΑ» ΤΟΥ ΣΤ. ΑΒΡΑΜΟΓΛΟΥ
Μαθήματα
πρακτικά-
θεωρητικά
Μαθαίνετε
ακόμα:
αεροδυναμική,
μετεωρολογία,
ανεμοπορία, τεχνική πτήσης
και τεχνική απόστασης
• ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΡΑΔΙΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ
• ΠΕΝΤΑΜΕΛΗ GROUPS
• ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΔΙΕΘΝΗ STANDARTS
• ΜΕΓΑΛΟ STOCK ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΙΩΡΟΠΤΕΡΩΝ
• ΔΙΘΕΣΙΟΣ ΕΚΠ. ΑΕΤΟΣ
• ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΣ
• ΕΝΟΙΚΙΑΣΕΙΣ ΑΙΩΡΟΠΤΕΡΩΝ
• ΒΙΝΤΕΟΣΚΟΠΗΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ
• ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ
Διάρκεια
COURSE
1-2 μήνες
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: IKARUS AEROSPORTING CENTRE
ΛΥΚΟΦΡΟΝΟΣ 27 - Τ.Κ. 116 23
ΠΑΓΚΡΑΤΙ ΤΗΛ.: 701.8330-751.3400 - TELEFAX: 752.1625

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
Σόφη Καβαθά

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κώστας Καβαθάς

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΥΛΗΣ
Πάνος Φιλιππακόπουλος
Γιώργος Χριστογιαννάκης

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Γιώργος Κουράσης
Ζωή Δημητρακέλλη

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ - ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ
Σόφη Καβαθά
Δημήτρης Γιαννάκης
Γιάννης Βρόντος

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
Κώστας Καβαθάς
Βασίλης Γιαννακόπουλος
Μιχάλης Σταυρόπουλος

ΜΟΝΤΑΖ
Δώρα Σιλιβίστρα
Μανώλης Καστρινάκης

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
Πέτρος Μεϊντάνης

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Πέλη Κουκουτού

*Το περιοδικό **«ΠΤΗΣΗ»** εκδίδεται από την **«ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ» Α.Ε.**, Γοργίου 6 & Αναπαύσεως, Αθήνα 116 36, τηλ. 92.30.832 • Αρ. ISSN 1105-1310 • Η **«ΠΤΗΣΗ»** κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20η ημέρα κάθε μονού μήνα • Διάθεση - Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερήσιου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 32.11.069 • Υπεύθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καβαθάς, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 • Εκτύπωση: Ιωνία Εκτυπωτικαί Επιχειρήσεις Α.Ε., Φραγκοκλησσιάς 7, 151 25 Μαρούσι, Τηλ. 68.46.737 • Φωτοστοιχειοθεσία: Graffiti, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβού 10, Αθήνα, Τηλ. 92.24.843 Fax: 32.44.467 • Χειρόγραφα, διαφάνειες και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα εάν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.*

*• **"FLIGHT"** magzine is published on the 3rd week of every second month, 6 times a year by **"TECHNICAL PRESS" S.A.** 6, Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92.30.832 (3 lines), telex: 222198 TECH GR • Telefax: 92.30.836 • ISSN No 1105-1310 • All Editorial correspondance should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editorial - Director.*

• ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ: ΕΛΛΑΔΑ, ΚΥΠΡΟΣ 2.100 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ 3.150 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ 3.200 δρχ. ($ 20 δολάρια ΗΠΑ), ΑΜΕΡΙΚΗ - ΚΑΝΑΔΑΣ - ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ - ΑΣΙΑ 4.000 δρχ. ($ 25 δολάρια ΗΠΑ).
Εμβάσματα - Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36.

Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα).

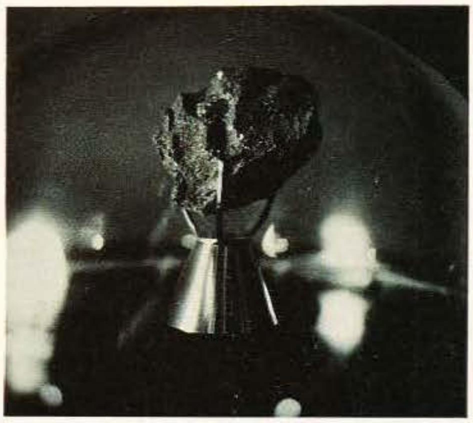
*• ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ: Παλιά (και καινούργια) τεύχη της **ΠΤΗΣΗΣ** κοστίζουν τώρα 350 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να λάβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 30 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομικώς επιταγή στη διεύθυνσή μας: Γοργίου 6, Αθήνα 116 36, στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους, και την ένδειξη **«ΠΤΗΣΗ»**. • Τα τεύχη 1-18, 22 έχουν εξαντληθεί.*

ΠΤΗΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ '89, ΔΡΧ. 350







(Slides:
Πάνος Φιλιππακόπουλος,
Γιάννης Αντωνιάδης)



Η παράσταση άρχισε

ΗΤΑΝ ΛΟΙΠΟΝ όλοι εκεί, Δυτικοί και Ανατολικοί, Βόρειοι και Νότιοι, πλούσιοι και φτωχοί, ιδιώτες επιχειρηματίες και δημόσιοι υπάλληλοι, εκπροσωπώντας χώρες απ' όλες τις ηπείρους, απ' όλες τις «σφαίρες επιρροής» κι απ' όλα τα πολιτικοκοινωνικά συστήματα. Για μια ακόμη φορά το παρισινό αεροδρόμιο του Μπουρζέ γέμισε με τα προϊόντα τους, άλλα για ειρηνικές και χρήσιμες δραστηριότητες του ανθρώπου κι άλλα για πολεμικές και κατά τεκμήριο άχρηστες.
Περισσότερο όμως από κάθε άλλη φορά, το φετινό «σαλόνι» του Μπουρζέ έδειξε την ολοένα και εντονότερη στροφή των μεγάλων δυνάμεων προς τον πόλεμο των δημοσίων σχέσεων αντί για τον πόλεμο των όπλων και των στρατιωτικών αναμετρήσεων.
Περισσότερο από κάθε άλλη φορά αποδείχθηκε ότι όλη αυτή η πραμάτεια που είχαν αραδιασμένη μπροστά στα μάτια μας είναι περισσότερο για τα μάτια παρά για να χρησιμοποιηθεί!
Ο πόλεμος είναι πια ξεπερασμένο πράγμα, που δεν εξυπηρετεί τα συμφέροντα των μεγάλων και που δεν χρησιμοποιείται σαν μέσο επίλυσης διαφορών παρά από κάποιους υπανάπτυκτους φανατικούς, οι οποίοι δεν έχουν καταλάβει ακόμα τη ματαιότητά του. Το δόγμα που επικρατεί σήμερα σ' όλο τον κόσμο, είναι η ισορροπία δυνάμεων και με ισορροπία δυνάμεων είναι αδύνατο να υπάρξει νικητής σ' έναν πόλεμο.
Ένας πόλεμος μεταξύ «μικρών» μπορεί να συνεχίζεται για πολλά χρόνια χωρίς αποτέλεσμα και χωρίς σοβαρές επιδράσεις στη ζωή των άλλων κρατών, γεμίζοντας απλώς τα ταμεία των κατασκευαστών και των εμπόρων όπλων, ενώ ένας πόλεμος μεταξύ των δύο «μεγάλων» θα κατέληγε σε καταστροφή του πλανήτη.
Το χαρακτηριστικότερο ίσως δείγμα αυτής της νέας κατάστασης που δημιουργείται, ήταν η έντονη παρουσία των Σοβιετικών και η τεράστια επιχείρηση δημοσιότητας που τη συνόδευε. Δείγμα και της αλλαγής νοοτροπίας που συντελείται στην ευρωασιατική υπερδύναμη με την καθοδήγηση του σημερινού ηγέτη της, που θα μείνει πιθανότατα στην Ιστορία σαν ένας από τους σημαντικότερους του αιώνα μας, όχι τόσο για τις αλλαγές που προκάλεσε στη ζωή της χώρας του όσο για την εκπληκτική ικανότητα προσαρμογής στις συνθήκες λειτουργίας της σύγχρονης ανθρώπινης κοινωνίας και εκμετάλλευσης των ισορροπιών, των φόβων και των ελπίδων που τη χαρακτηρίζουν.
«Ελάτε λοιπόν, αφού τόσο το θέλετε, να δείτε και τα δικά μας συστήματα», ήταν σα να έλεγαν με την παρουσία τους οι Σοβιετικοί. «Να τα καινούργια μας αεροπλάνα, να τα καινούργια μας ελικόπτερα, δείτε τα, φωτογραφίστε τις λεπτομέρειές τους, έτσι κι αλλιώς δεν πρόκειται να τα χρησιμοποιήσουμε, μόνο για επίδειξη δύναμης τα έχουμε, για να δείξουμε ότι είμαστε το ίδιο ισχυροί με τους άλλους, ότι δεν μπορεί να υπάρξει λύση στις διαφορές μας με τα όπλα».
Είναι πολύ σημαδιακή κατά τη γνώμη μας η σκηνή που εκτυλίχθηκε μπροστά μας λίγο μετά το τέλος της επίδειξης του Su-27. Ο πιλότος του είχε μόλις κατέβει κι εκείνη τη στιγμή περνούσε μπροστά του ένα F-16 για να πάρει θέση απογείωσης για τη δική του επίδειξη. Ο Σοβιετικός πιλότος σήκωσε τα δυο του χέρια ενωμένα σ' ένα χαιρετισμό κι ο Αμερικανός του τον ανταπέδωσε μέσα από το κόκπιτ του F-16. Δεν ήταν τίποτα παραπάνω παρά μια μικρογραφία του «σόου» που παιζόταν σε ολόκληρη την έκθεση και που παίζεται κατ' επέκταση σε ολόκληρη την παγκόσμια σκηνή. Οι μεγάλοι δεν μπορούν πλέον σήμερα να είναι αντίπαλοι, παρά μόνον ανταγωνιστές. Κι ο καθένας εκτελεί το δικό του μέρος της παράστασης μπροστά στο παγκόσμιο κοινό (που με τη σημερινή εξέλιξη της τεχνολογίας της πληροφόρησης μπορεί να ενημερώνεται ανά πάσα στιγμή για το τι συμβαίνει στην άλλη άκρη του κόσμου) ελπίζοντας να σαγηνεύσει περισσότερους απ' ότι ο άλλος. Οι δημόσιες σχέσεις αποτελούν πλέον τη βάση όχι μόνο της οικονομικής δραστηριότητας αλλά και της πολιτικής (που είναι άλλωστε αδύνατο να διαχωριστεί από την οικονομική). Κι αν υπάρχει συσσώρευση έντασης σε κάποιο σημείο του πλανήτη, αφήστε τους υπανάπτυκτους να σκοτωθούν μεταξύ τους και να βρουν τη λύση. Οι πλούσιοι είναι πλέον αρκετά έξυπνοι για να διακινδυνεύουν τα πλούτη τους «παίζοντας πόλεμο». Όσο πιο γρήγορα το καταλάβουν αυτό κι οι φτωχοί, τόσο το καλύτερο γι' αυτούς.-Π.Φ.

Ο διάδρομος του Ελληνικού και οι σύγχρονοι φεουδάρχες

ΤΟ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. βεβαίως θα το γνωρίζετε. Είναι το ευαγές ίδρυμα που θεία χάριτι έχει την ευθύνη για κάθε σημαντικό έργο στη χώρα μας, άσχετα με το ποιός είναι ο τελικός χρήστης του κι αν αυτός συμφωνεί με την εκχώρηση της ευθύνης κατασκευής του έργου στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Η ευθύνη του τελευταίου είναι κεκτημένο δικαίωμα και σ' όποιον αρέσει! Βέβαια το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έχει το μειονέκτημα να μην έχει την παραμικρή σχέση με το είδος της λειτουργίας πολλών από τα έργα που κατασκευάζει και κατά συνέπεια να μην καταλαβαίνει τις ειδικές ανάγκες του τελικού χρήστη. Επιπλέον δεν έχει και το κίνητρο για τη σωστή κατασκευή του έργου (ή για την ακρίβεια για την επίβλεψη του εργολάβου, που θα τον υποχρεώσει να κατασκευάσει σωστά το έργο), μια και το παραδίδει μόλις τελειώσει η κατασκευή του στον τελικό χρήστη, απεκδυόμενο πάσης ευθύνης σε περίπτωση μελλοντικών προβλημάτων.
Το τελευταίο κατόρθωμα του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., έχει σχέση με την πολιτική αεροπορία και συγκεκριμένα με τον κεντρικό διάδρομο αποπροσγείωσης του αεροδρομίου του Ελληνικού. Έχοντας αναλάβει την ευθύνη της ανακατασκευής του διαδρόμου, που κόστισε πολλές δεκάδες εκατομμύρια δρχ., δέχτηκε κάπου μέσα στο Φεβρουάριο κι ενώ το έργο κόντευε να «τελειώσει», τις διαμαρτυρίες των εργαζομένων αλλά και της διοίκησης της Υ.Π.Α., ότι υπήρχαν πολλές κακοτεχνίες που έθεταν σε κίνδυνο την ασφάλεια των επιβατών. Βλέπετε, οι άνθρωποι ένα σωρό δρόμους είχαν κατασκευάσει, ένας δρόμος σαν τους άλλους τους φάνηκε κι αυτός. Πού να ξέρουν ότι στην αεροπορία ενδιαφέρονται για μεγαλύτερη ασφάλεια απ' αυτήν των ελληνικών δρόμων. Αυτοί είχαν συνηθίσει με την ιδέα ότι όσοι χρησιμοποιούν τους κάθε είδους δρόμους είναι αναλώσιμοι. Εν πάση περιπτώσει, δόθηκε παράταση στην παράδοση του έργου (είμαστε περίεργοι αν ο εργολάβος πληρώθηκε γι' αυτήν την παράταση), και τον Απρίλιο τελικά ο διάδρομος άρχισε και πάλι να λειτουργεί, αφού το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. διαβεβαίωσε τη διοίκηση της Υ.Π.Α. και η διοίκηση της Υ.Π.Α. τον Τύπο, ότι οι κακοτεχνίες είχαν διορθωθεί.

Και ξαφνικά, στο τέλος Ιουνίου ο διάδρομος τίθεται και πάλι εκτός λειτουργίας γιατί ο τελικός χρήστης, δηλαδή η Υ.Π.Α., διαπίστωσε κακοτεχνίες επικίνδυνες για την ομαλή προσγείωση και απογείωση των αεροσκαφών. Κι αυτή η έρημη η Υ.Π.Α. να δέχεται όλη την μπόρα επάνω της, για ένα έργο που κατασκεύασαν και της παρέδωσαν οι φεουδάρχες των δημοσίων έργων, μανδαρίνοι του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Και να είναι υποχρεωμένη μέσα στην αιχμή της τουριστικής κίνησης να χρησιμοποιεί τον εφεδρικό διάδρομο, με όλα τα προβλήματα που αυτό δημιουργεί.
Το θέμα είναι ότι με την απόφαση της Υ.Π.Α., οι άνθρωποι που ταξιδεύουν με τα αεροπλάνα σώθηκαν τουλάχιστον από τον κίνδυνο που δημιουργούσαν τα έργα «ανακατασκευής» του διαδρόμου (δεν τον άφηναν καλύτερα όπως ήταν!). Από τη φεουδαρχία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. να δούμε ποιός θα μας σώσει!-Π.Φ.

Άμυνα και συναίνεση

ΤΟ ΜΕΤΕΚΛΟΓΙΚΟ ελληνικό σκηνικό αποτελεί κατά την άποψή μας μια χρυσή ευκαιρία επαναπροσδιορισμού και εξομάλυνσης της πολιτικής ζωής προς την κατεύθυνση των συναινετικών διαδικασιών και της από κοινού αντιμετώπισης των μεγάλων εθνικών θεμάτων. Φαίνεται ότι έφτασε πλέον ο καιρός που τα κόμματα και οι Έλληνες πολίτες θα πρέπει να αρχίσουν να συμφωνούν σε θεμελιώδη θέματα και να σχηματίσουν μια μίνιμουμ εθνική πλατφόρμα που θα είναι υπεράνω κομμάτων και μικροπολιτικής.
Το κατ' εξοχήν θέμα που θα πρέπει να αντιμετωπισθεί σ' αυτήν τη βάση είναι το θέμα της άμυνας. Κι αυτό γιατί αποτελεί το βασικό προαπαιτούμενο ύπαρξης της χώρας, προάσπισης των συμφερόντων της και αποτελεσματικής εξωτερικής πολιτικής.
Η εθνική συναίνεση στον τομέα αυτό θα πρέπει να ξεκινά από τρεις παραδοχές:
α) Ότι η χώρα απειλείται και έχει ανάγκη σύγχρονης και αποτελεσματικής άμυνας.
β) Ότι υπάρχει ανάγκη καλύτερης οργάνωσης και απόκτησης των κατάλληλων οπλικών συστημάτων.
γ) Δεδομένης της εξοπλιστικής κούρσας του αντιπάλου, η βελτίωση του εξοπλισμού και των τακτικών θα πρέπει να γίνει προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις.
Οι παραπάνω βασικές παραδοχές θα πρέπει να συνοδευτούν από νομοθετική ρύθμιση που θα ορίζει κοινοβουλευτική επιτροπή άμυνας, στην οποία θα υποβάλλονται οι μεγάλες προμήθειες εξοπλισμού προς τελική έγκριση. Ο συνδυασμός συναίνεσης και διαφάνειας θα βοηθήσει στην εξυγίανση του κυκλώματος των προμηθειών και θ' αποκλείσει φαινόμενα παρεμβολής μεσαζόντων στις αποφάσεις για την επιλογή οποιουδήποτε συστήματος.
Το σημερινό καθεστώς, που θεωρεί σχεδόν κάθε εξοπλιστικό πρόγραμμα απόρρητο, θα πρέπει να εγκαταλειφθεί γιατί εκτός από το ότι είναι αφελές (ο αντίπαλος γνωρίζει συνήθως πολύ περισσότερα απ' αυτά που θέλουμε να κρύψουμε) ευνοεί και τη μυστικοπάθεια που οδηγεί στις διάφορες ατασθαλίες.
Ένας άλλος πολύ σημαντικός τομέας στον οποίο θα πρέπει να επικεντρωθεί άμεσα το ενδιαφέρον, είναι αυτός της Πολεμικής Βιομηχανίας. Η Ελληνική Πολεμική Βιομηχανία ξεκίνησε δυναμικά και μετά από σημαντικά επιτεύγματα βρίσκεται αυτήν τη στιγμή σε μια κρίσιμη καμπή, την οποία θα πρέπει να ξεπεράσει χωρίς σημαντικές απώλειες, ώστε να μπορέσει να εκπληρώσει το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε. Τα τεράστια ελλείμματα, η έλλειψη προγραμματισμού, η μη σύνδεση προμηθειών - εγχώριας παραγωγής και η μη αποτελεσματική διαχείριση, αποτελούν τα καυτά προβλήματά της. Θα πρέπει ν' αφιερωθεί σημαντική προσπάθεια στην εξυγίανση και την αναδιοργάνωση αυτού του τομέα, που αποτελεί ουσιαστικά τον πιο ενδεδειγμένο τρόπο εξασφάλισης αμυντικής επάρκειας, γιατί εκτός από την προμήθεια των μέσων δημιουργεί υψηλό τεχνολογικό υπόβαθρο και ανακουφίζει το εμπορικό ισοζύγιο. Αν οι παραπάνω προϋποθέσεις τύχουν κοινής αποδοχής, είναι σίγουρο ότι μπορεί να δημιουργηθεί μια μακροχρόνια εθνική αμυντική πολιτική που θ' αποτελέσει την προϋπόθεση για μια ευρύτερη εθνική πολιτική. Θα είναι κρίμα η σημερινή ευκαιρία να περάσει ανεκμετάλλευτη.-Γ.Χ.

Το μακρύ καυτό καλοκαίρι

Η ΚΑΤ' ΕΞΟΧΗΝ εποχή των διακοπών δεν είναι για όλους ευχάριστη. Ιδιαίτερα για μια μικρή ομάδα ανθρώπων, αποτελεί εφιάλτη. Πόσες φορές άραγε δεν έχει διακόψει τον καλοκαιρινό σας μεσημεριάτικο ύπνο ο χαρακτηριστικός βόμβος των εμβολοφόρων κινητήρων των πυροσβεστικών αεροσκαφών CL-215; Το αρχικό ξάφνιασμα μετατρέπεται συνήθως σε περιέργεια, ενώ ακολουθεί μια δωρεάν παράσταση εναέριου τσίρκου που προσελκύει το ενδιαφέρον των παραθεριστών. Τα ογκώδη αεροσκάφη με πλήρες φορτίο εκτελούν ακροβατικές βυθίσεις σε χαράδρες και απότομες πλαγιές που κόβουν την ανάσα και μετά επιστρέφουν στη θάλασσα για υδροληψία.
Το σκηνικό επαναλαμβάνεται μέχρι αργά το βράδυ, που τα δελτία ειδήσεων θ' ανακοινώσουν ότι τα «πυροσβεστικά αεροσκάφη αποσύρθηκαν λόγω της νύχτας». Η καλοκαιρινή νύχτα όμως είναι μικρή και τα αεροσκάφη και οι πιλότοι τους θα συνεχίσουν το επίπονο έργο τους με το πρώτο φως της ημέρας.
Χιλιάδες ώρες πτήσης, χιλιάδες υδροληψίες και εκατομμύρια τόννοι νερού μαζί με πολύ ιδρώτα είναι ο απολογισμός κάθε καλοκαιριού. Εκτός όμως από τους χειριστές υπάρχει και το προσωπικό εδάφους, μόνιμο και στρατεύσιμο που στην κυριολεξία καταβάλλει ηρωικές προσπάθειες για να κρατήσει τα αεροσκάφη σε διαρκή ετοιμότητα.
Το μακρύ καυτό καλοκαίρι διαρκεί από τον Απρίλιο μέχρι και το Σεπτέμβριο για να διακοπεί από ένα χειμώνα ανασυγκρότησης και εκπαιδευτικού έργου. Οι άνθρωποι των πυροσβεστικών αεροσκαφών, που προσπαθούν να περισώσουν ό,τι είναι δυνατό από τον εθνικό δασικό πλούτο, δικαιούνται το θαυμασμό μας και την εκτίμηση για το έργο που επιτελούν. Οι γραμμές αυτές αποτελούν φόρο τιμής στην υπεράνθρωπη προσπάθειά τους. Τους ευχόμαστε καλή δύναμη και τους ευχαριστούμε προκαταβολικά.-Γ.Χ.


Marlboro
Marlboro
100's
Come to Marlboro Country.
© Philip Morris Inc



ΣΗΜΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΒΡΟ

Σας γράφω από τον ακριτικό Έβρο και συγκεκριμένα από την Αλεξανδρούπολη. Αφορμή για το γράμμα αυτό ήταν η όλη στάση των Τούρκων τις μέρες αυτές και οι όλες ενέργειές τους. Θεώρησα σκόπιμο να στείλω το γράμμα αυτό σε σας γιατί σας θεωρώ το δικό μου περιοδικό. Οι εφημερίδες ίσως το παρέλειπαν ή το χρησιμοποιούσαν για πολιτικούς σκοπούς.
Επανερχόμενος στο θέμα ήθελα να περιγράψω την κατάσταση και να εκφράσω ορισμένες απόψεις. Η κατάσταση είναι όντως όπως την περιγράφουν οι εφημερίδες. Προκηρύξεις και σημαιούλες είναι διασκορπισμένες στις τούρκικες συνοικίες. Μικρά αυτοκόλλητα σηματάκια που δείχνουν την Ελλάδα, και την Τουρκία μαζί με τη Θράκη έχουν κολληθεί στα τρίκυκλά τους. Δειλά, δειλά κάπου ανεμίζονται και τουρκικές σημαίες ενώ το βράδυ, την ίδια ώρα, οι τηλεοράσεις τους, αν υπάρχουν, ανοίγουν διαπασών στα τουρκικά κανάλια για ν' ακούσουν τη φωνή της «μητέρας πατρίδας». Όπως καταλαβαίνετε λοιπόν η κατάσταση είναι εκρηκτική όχι τόσο εδώ όσο Ξάνθη και Κομοτηνή.
Εύλογα λοιπόν αναρωτιέται κανείς: Γιατί δεν γίνεται κάτι από τους υπεύθυνους να σταματήσει αυτή η ρευστή κατάσταση; Γιατί δεν απελαύνεται ο Τούρκος πρόξενος της Κομοτηνής αφού είναι ο υποκινητής; Γιατί δεν απαγορεύτηκε η είσοδος των μουφτήδων και των ιερέων στην Ελλάδα ώστε να μην επιδεινώσουν την κατάσταση; Γιατί κοιμόμαστε λοιπόν τον «ύπνο του δικαίου»; Όλοι εδώ στη Θράκη φοβούνται σύγκρουση μεταξύ του χριστιανικού και μουσουλμανικού στοιχείου. Μετά τη θρασύτατη προκήρυξη που δημοσιεύτηκε σε όλες τις εφημερίδες και την αδράνεια των αρμοδίων τους λύσαμε τα χέρια. Υπάρχουμε όμως και ε μ ε ί ς, οι Θρακιώτες που δεν θα τ' αφήσουμε αυτό να προχωρήσει άλλο. Ήδη διάφορες οργανώσεις άρχισαν διαδηλώσεις. Η επόμενη ενέργειά τους ίσως είναι μοιραία. Οι συγκρούσεις θα είναι πολύ άγριες. Γι' αυτό κ ά ν τ ε κ ά τ ι π ρ ι ν ε ί ν α ι α ρ γ ά! Το παρελθόν μας έχει διδάξει πολλά.

Γιάννης Κεμαλάκης

AGUSTA A-109

Αναφερόμενοι στο αναγραφόμενο σχόλιο στην σελίδα 14 του περιοδικού σας Μάρτιος-Απρίλιος 1989, σχετικά με τα Ε/Π Α-109 που προμηθεύτηκε πρόσφατα η Ολυμπιακή Αεροπλοΐα, θα επιθυμούσαμε να σας πληροφορήσουμε τα εξής:
α) Τα δύο (2) αυτά Ε/Π έχουν κινητήρες Allison σειράς 250-C20R1 που είναι μεγαλύτερης ιπποδύναμης των 250-C20B.
β) Τα Ε/Π σειράς Α-109 χρησιμοποιούνται ήδη σε άλλα κράτη για μεταφορά ασθενών/τραυματιών χωρίς κανένα πρόβλημα αεροδυναμικής γραμμής ή εσωτερικού χώρου και δεν είναι αληθές ότι δεν εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο χώρο γι' αυτές τις αποστολές, καθ' όσον καλύπτουν πλήρως τις τεθείσες ανάγκες από την Ολυμπιακή Αεροπλοΐα για τη μεταφορά δύο φορείων και δύο συνοδών πέραν των χειριστών.
γ) Η ταχύτητα των 278 Km/h (150 Knots) είναι η κανονική ταξιδίου και μ' αυτή δύναται το Ε/Π να ίπταται συνεχώς. Άλλωστε αυτό έχει καταστήσει και τον τύπο αυτό του Ε/Π στην κατηγορία του ως το ταχύτερο στον κόσμο.
Θα σας παρακαλούσαμε όπως υπό το πνεύμα των παραπάνω αναφερόμενων, προβείτε στην τροποποίηση του σχολίου σας προς αποφυγή δημιουργίας λανθασμένων εντυπώσεων από τους αναγνώστες του εξαιρετικού κατά τα άλλα περιοδικού σας.

Χρήστος Τούμπας

ΠΑΡΑΠΟΝΑ

Ο προβληματισμός που εκφράζεται τελευταία από τους αναγνώστες σχετικά με την ποιότητα του περιοδικού, μας ώθησε στην έκθεση των δικών μας απόψεων.
Πιστεύουμε ότι η «Π» απέχει πολύ από το ιδανικό περιοδικό που διαβάζει ο κ. Πίτσιος. Εύκολα συμπεραίνει κανείς ότι η ύλη της δεν ανταποκρίνεται στον τίτλο της. Εκτός εάν άρθρα όπως, Κινήματα Ειρήνης (τ.51), Βαρύτητα (τ.50), Ενωμ. Ευρώπη (τ.54), Ε.Θ. Σχετικότητας (τ.52) και τόσα άλλα, έχουν σχέση με ένα αεροδιαστημικό περιοδικό όπως αυτοαποκαλείται η «Π». Στα τελευταία 10 τεύχη, βρίσκουμε 32 τέτοια άρθρα μη σχετιζόμενα με αεροπορία ή διάστημα: Ισλαμική βόμβα (τ.54), Υποβρύχια (τ.52-54!), Ισορροπία στους ωκεανούς (τ.51-54!!!) κ.α.
Είναι άξια απορίας, η επιμονή σας σε θέματα τεχνολογίας, επιστήμης και άμυνας, άσχετα με αεροπορία. Σίγουρα είναι ενδιαφέροντα, υψηλής ποιότητας άρθρα, αλλά δεν ανήκουν στην «Π». Ανήκουν στα περιοδικά που καλύπτουν αυτό το χώρο και που σίγουρα δεν καλούνται αεροπορικά. Αν θέλετε να κινείστε και σεις σ' αυτόν το χώρο, καλό θα ήταν ν' αλλάξετε τον τίτλο «Π» και να μην κοροϊδεύετε το κοινό δίνοντας ψευδείς εντυπώσεις. Όχι άλλα σήριαλ 6 επεισοδίων με τίτλο Βιετνάμ και συνεχείς άρθρων Ναυτικού σε έντυπο που λέγεται ΠΤΗΣΗ!!! Αν επιμένετε σ' αυτά, βάλτε τα σε ένα ξεχωριστό περιοδικό άμυνας, όπως εκδίδετε 2Τ και 4Τ ξεχωριστά, ή κάντε συχνότερη μια επιστημονική έκδοση της «Π» έτσι ώστε να ικανοποιούνται όλοι.
Μην ξεχνάμε όμως και την κοροϊδία του Μοντελισμού. Γιατί περί κοροϊδίας πρόκειται, όταν στο τ.51 μας καλείτε να διατυπώσουμε τις απόψεις μας πάνω στη στήλη, που είχε ήδη εξαφανιστεί!!! (αν εξαιρέσουμε το υποκατάστατο μοντελισμού στο τ.52). Τι ειρωνεία!
Στην «Π» υπήρχαν ανελλιπώς τρεις τουλάχιστον σελίδες ή και εννιά (τ.36 και 39) ή και δώδεκα! (τ.46). Αν ο κ. Πίτσιος πιστεύει ότι ανήκει στην πλειοψηφία του 6% που Δεν Διαβάζει ποτέ τη στήλη (όπως μας πληροφορούν τα στατιστικά από το ερωτηματολόγιο της «Π» στο (τ.49), τότε ορθώς συμφωνήσατε μαζί του και καταργήσατε το μοντελισμό. Γράψατε κατά τον καλύτερο τρόπο στα παλιά σας τα παπούτσια, το 46% του κοινού σας που είναι μοντελιστές (στατιστικά τ.49). Ίσως βέβαια θέλατε να προωθήσετε το «Μ» και μάλλον το πετύχατε, αφού το 38% των αναγνωστών διαβάζει «Μ», (στατιστικά τ. 49). Παράλληλα ο κ. Σ. Κ. μας διαβεβαίωνε μέσω «Μ» ότι η έκδοση του, με κανέναν τρόπο δεν συνεπάγεται κατάργηση της στήλης στην «Π»... Ίσως η στήλη θυσιάστηκε για την Ανώμαλη Προσγείωση (...) και την σπατάλη δισέλιδων για περιεχόμενα! Και ο κ. Πίτσιος πιστεύει ότι συνεχίζει να ενημερώνεται σφαιρικά για αεροπορία και διάστημα, μαθαίνοντας τα ποσοστά των Ελλήνων που χρησιμοποιούν οδοντόκρεμα, τις απαντήσεις τους για τα ΜΟΠ και τις τιμές φαγητού στο Τόκιο. Όλα αυτά αποτελούν αεροπορική ύλη (!) υπό τον τίτλο Ανώμαλη Προσγείωση...
Κάποτε πιστεύαμε, ότι η «Π» ανταγωνιζόταν ευρωπαϊκά έντυπα πλέον. Μας διαψεύδετε όμως, όταν παρουσιάζετε τις νέες σειρές ζωνών και αγκραφών, τα φετινά μαγιό, την ΕΒΓΑ, τα Marlboro των Αεροπόρων (!), τα συνώνυμα της Interamerican και τα όνειρα της Lois που κάνει ο κάθε αναγνώστης της «Π». Και βέβαια η συντριπτική πλειοψηφία των αναγνωστών που λέει όχι σ' αυτές τις διαφημίσεις (στατιστικά τ.49), τη λάβατε υπόψη σας κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο! Με λίγα λόγια η «Π» καταντά περιοδικό ποικίλης ύλης. Μήπως συντρέχουν οικονομικοί λόγοι; Στα τεύχη 21-50 η τιμή της «Π» αυξήθηκε κατά 140 δρχ. (ανατίμηση ανά 6 τεύχη) ενώ στα τεύχη 51-59 αυξήθηκε κατά 130 δρχ. (ανατίμηση ανά 2,3 τεύχη). Και γεννάται το ερώτημα. Πώς το περιοριζόμενο τότε κοινό και οι μικρές τακτικές αυξήσεις συντηρούσαν την «Π», ενώ τώρα οι χιλιάδες αναγνώστες και οι ραγδαίες αυξήσεις (!) δεν την καθιστούν ικανή να επιβιώσει, κι αναγκάζεται (;) να υποκύπτει σε τέτοιες διαφημίσεις; Υποδείξτε μας ένα σοβαρό ξένο περιοδικό που να έχει διαφημιστικές καταχωρήσεις για τον TOP FM και την Camel.
Σίγουρα θα ήταν αστείο να σας απειλούμε ότι δεν θα ξαναγοράσουμε την «Π» και να σας αποκαλούμε μιλιταριστές και πολεμοκάπηλους όπως ο κ. Χριστοδούλου. Απλά πιστεύουμε ότι ξεφύγατε από τα αεροπορικά ιδανικά, με τα οποία ξεκινήσατε την έκδοση της «Π» και την φτάσατε τόσο ψηλά. Αφήστε τα άρθρα άμυνας και τεχνολογίας για τα περιοδικά που ασχολούνται με το θέμα (και τα οποία μπορεί ν' αγοράζει ο κάθε ενδιαφερόμενος) και ανταποκριθείτε στον τίτλο σας. Νομίζουμε ότι τα λεγόμενά μας είναι επαρκώς τεκμηριωμένα και ζητούμε εξίσου τεκμηριωμένη και αξιοπρεπή απάντηση. Σκοπός αυτού του γράμματος, ήταν η βελτίωση και μόνο του περιοδικού και ζητούμε συγγνώμη αν θίξαμε κάποιον άθελά μας.

Αχιλλέας Σαμαράς
Λάκης Μηλιαράκης

Αρχίζοντας από την τελευταία παρατήρησή σας θεωρούμε ότι το περιοδικό αυτό έχει αποδείξει ότι και αξιοπρεπές και τεκμηριωμένο είναι. Στην περίπτωση αυτή νομίζουμε ότι «κρούετε ανοικτές θύρες». Όσον αφορά την ποικιλία στο περιοδικό δεν θα συμφωνήσουμε μαζί σας. Έχουμε την πεποίθηση ότι δεν αποτελεί μειονέκτημα αλλά έναν από τους λόγους της μεγάλης κυκλοφορίας της ΠΤΗΣΗΣ. Άλλωστε ένα περιοδικό γνώμης όπως η «Π» δεν μπορεί να αποκοπεί από θέματα που αφορούν έναν σύγχρονο και ενημερωμένο άνθρωπο και να κλείσει τα μάτια σε κάθε τι μη στενά αεροπορικό. Το ίδιο ισχύει και για τα θέματα άμυνας που πρώτη η «Π» άρχισε να θίγει στην Ελλάδα καλύπτοντας ένα κενό. Η ύπαρξη και άλλων νέων περιοδικών στο χώρο δεν μας έχει πείσει ότι η ενασχόλησή μας με μη αεροπορικά αμυντικά θέματα είναι περιττή. Έχετε δίκιο σε ότι αφορά τα μακροσκελή άρθρα σε συνέχειες. Δεν θα επαναληφθούν. Όσον αφορά τα μοντελιστικά σας παράπονα, θα πρέπει να αναγνωρίσετε ότι η Ελληνική μοντελστική αγορά είναι τόσο μικρή που να μας αποκλείει την πολυτέλεια να ανταγωνιζόμαστε τον ίδιο μας εαυτό.
Στις παρατηρήσεις σας τώρα που αφορούν τις διαφημίσεις και το οικονομικό μέρος. Πόσα ευρωπαϊκά περιοδικά ξέρετε που έχουν λιγότερες από είκοσι καταχωρήσεις ανά τεύχος; Μπορεί βέβαια να αντιτάξετε ότι οι διαφημίσεις αυτές είναι σχετικές με το αντικείμενο. Δυστυχώς η Ελλάδα δεν είναι σημαντική αγορά για αεροπορικό και αμυντικό υλικό ώστε να προσελκύει τέτοιες διαφημίσεις. Οι λίγες άλλωστε ελληνικές βιομηχανίες που υπάρχουν δεν μας έχουν τιμήσει με τις καταχωρήσεις τους. Ίσως γιατί δεν συχνάζουμε σε παραπολιτικά γραφεία. Το θέμα της τιμής μας ενοχλεί όσο και εσάς. Όμως θα πρέπει να καταλάβετε ότι το κόστος ανά τεύχος δεν μειώνεται με την αύξηση της κυκλοφορίας. Ουσιαστικά δεν υπάρχουν οικονομίες κλίμακος καθώς τα έξοδα είναι ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΑ.
Το χαρτί είναι εισαγόμενο και πληρώνεται μετρητοίς ενώ τα έσοδα από το περιοδικό είναι ετεροχρονισμένα.

• Δελιά Λάμπρο, Δράμα: Αναφέρονται στο F-14A αλλά δεν διαφέρουν σημαντικά από του F-14D. Για τον AIM-54C υπάρχει η δυνατότητα. Μην ξεχνάτε ότι το F-14 είναι αεροσκάφος αναχαιτίσεως ενώ το F/A-18, αεροσκάφος διπλού ρόλου.
• Μαργωμένο, Αλέξανδρο, Θεσσαλονίκη: Ευχαριστούμε. Δυστυχώς δεν έχουμε συγκεκριμένες πληροφορίες. Ίσως η Αμερικάνικη Πρεσβεία να μπορούσε να σας βοηθήσει.
• Χρονόπουλο Παρασκευά, Αθήνα: Όχι, δεν βάζουμε κατάσκοπο ούτε δωροδοκούμε «μεγάλες δυνάμεις».
• Γεωργίου Φίλιππο, Αθήνα: Οι αερολέσχες θα σας ενημερώσουν για τις απορίες και τις ερωτήσεις σας.
• Πουλάκη Μάριο, Αθήνα: Τα F-4C και D δεν είναι «σαράβαλα φέρετρα του Βιετνάμ» αλλά διαφέρουν σημαντικά από τα F-4E πράγμα που θα δημιουργούσε προβλήματα στην ένταξή τους στην Π.Α. Απαντήσεις για τους αριθμούς των αμερικάνικων F-4 και A-7 δεν μπορούν να δοθούν διότι υπάρχουν πτώσεις, παραχωρήσεις, αποσύρσεις και μετατροπές που κάνουν κάθε προσπάθεια υπολογισμού μάταιη.
• Σαράντη Μιχάλη, Αθήνα: Ευχαριστούμε θερμά. Το βιβλίο υπήρχε στην Ελλάδα την εποχή της Βιβλιοκριτικής.
• Ρουμελιώτη Ηλία, Αργολίδα: Το θέμα των ανταλλακτικών το έχουμε θίξει πολλές φορές και είναι πράγματι μεγάλο. Το πρόβλημα βρίσκεται σίγουρα στο ταχυδρομείο. Τα πλοία κατασκευάζονται στην Ελλάδα αλλά ο εξοπλισμός (κινητήρες, ηλεκτρονικά, οπλικά συστήματα κ.α.) είναι εισαγόμενος. Δεν υπάρχει ακόμη απόφαση. Το θέμα της τιμής των F-16 και Mirage 2000 είναι ακόμη αδιευκρίνιστο. Το μοναδικό σύστημα Talos εξοπλίζει πλοία και αποσύρεται. Κάθε καινούργια αγορά αντικαθιστά κάποια από τα παλαιότερα συστήματα ίσως όμως όχι αμέσως.
• Καζάλη Ευάγγελο, Αθήνα: Δεν νομίζουμε ότι υπήρχε ποτέ θέμα F-16 και Magic 2. Για τους AIM-7 δεν έχουμε εξακριβωμένες

πληροφορίες. Οι επισκέψεις στις βάσεις τους είναι στα άμεσα σχέδιά μας. Διάβασε και τα αερονέα αυτού του τεύχους.

• Κίτσο Γιώργο, Θεσσαλονίκη: Ευχαριστούμε. Γράμματα σαν τα δικά σας μας ενθαρρύνουν να συνεχίσουμε. Για τη σχολή δεν έχουμε ακόμη ειδήσεις αλλά φυσικά και δεν πέρασε στο ράφι. Θα χαρούμε να σας γνωρίσουμε από κοντά.

• Ζουλάκη Γιάννη, Αθήνα: Ευχαριστούμε για τα καλά σας λόγια. Ενδιαφέρουσα η προσπάθειά σας, αλλά σκεφτείτε πόσο πιο ευρύς είναι ο τομέας Αεροναυτικής και Άμυνας από αυτόν που αναφέρετε. Αερολέσχη Αθηνών, Τηλ.: 3616 205

• Γιαννόπουλο Γιάννη, Σπάρτη: Για το τεύχος επικοινώνησε με τα γραφεία μας. Η απάντηση στην πρώτη ερώτησή σας είναι αρνητική. Όσον αφορά τη δεύτερη, σχολές αυτού του είδους υπάρχουν στις ΗΠΑ, Αγγλία αλλά όχι στην Ελλάδα. Προσόντα είναι κυρίως καλή υγεία και σχολική κατάρτιση μαζί με τα Αγγλικά.

• Ζηλιακόπουλο Νίκο, Έβρος: Ευχαριστούμε Συμφωνούμε με τις περισσότερες από τις προτάσεις σας. Σκεφθείτε όμως και το κόστος. Η απάντηση για τις βόμβες και τους πυραύλους Maverick είναι αρνητική. Η USAF συνεχίζει τις παραγγελίες F-16 και ο συνολικός αριθμός παραγγελιών μέχρι στιγμής ξεπερνά τα 2.700.

• ΔΚ, Ξάνθη: Ελπίζουμε να σας ικανοποιήσαμε σ' αυτό το τεύχος. Για τα σχέδιά σας η καλύτερη εκλογή θα ήταν οι ΗΠΑ, αλλά δεν είναι εύκολο.

• Παπαποστόλου Ευάγγελο, Σέρρες: Έχουμε και εμείς την ίδια γνώμη και δεν θα μπορούσαμε να τα πούμε καλύτερα από αυτά που μας γράφετε.

• Χύτα Κώστα, Αλεξάνδρεια: Η Η Π.Α. δεν κάνει κάτι τέτοιο. Άλλες χώρες χρησιμοποιούν ξένους βετεράνους πιλότους σαν εκπαιδευτές. Πρεσβεία ΗΠΑ Ε. Βενιζέλου 91, Πρεσβεία Μ. Βρετανίας Πλουτάρχου 1 και Υψηλάντου.

• Κ.Γ., Λάρισα: Ευτυχώς δεν είναι όλοι όπως τους περιγράφετε. Εμείς νομίζουμε ότι αποτελούν τη μειοψηφία.

• Λύκα Αριστείδη, Cincinnati, Ohio: Συμφωνούμε μαζί σας και νομίζουμε ότι η ΠΤΗΣΗ δεν σταμάτησε ποτέ τις προσπάθειες και θα συνεχίσει το ίδιο στο μέλλον. Λαμβάνουμε υπ' όψιν την πρότασή σας.

• Ασκαρίδη Χρήστο, Άσπρα Σπίτια: Τα αντικείμενα που αναφέρετε μας απασχόλησαν και μας αλλά μέχρι στιγμής δεν έχουμε εξακριβωμένη απάντηση. Α/Υ ρουκέτες δεν συμπεριλαμβανόντουσαν στον αρχικό εξοπλισμό και οι φρεγάτες αυτές αγοράστηκαν έτοιμες. Τα Osprey-55 είναι σκάφη πολλαπλών χρήσεων. Έχουμε την ίδια αντιμετώπιση-καλόπιστη-για όλους τους αναγνώστες μας.

• Γεωργουδάκη Μ., Αθήνα: Η *ΠΤΗΣΗ* ήταν και είναι περιοδικό γνώμης και δεν μπορεί να είναι αποκομμένη από την επικαιρότητα.

• Σιώκου Βασιλική, Αθήνα: Δυστυχώς στην Ελλάδα δεν υπάρχουν πολλές πιθανότητες. Σχολές αιωροπτερισμού υπάρχουν. Περισσότερες δυνατότητες υπάρχουν στο εξωτερικό.

• Σαββόπουλο Ν. Αθήνα: Σε αρκετά συμφωνούμε.

• Αναγνώστου Γ. Αθήνα: Επιμένουμε!

• Παξιμαδάκη Ψ. Αθήνα: Θα υπάρξει και προσεχώς.

• Γονιδάκη Φ., Αθήνα: Ενδιαφερόμαστε. Στείλτε μας κάποιο δείγμα της δουλειάς σας.

• Γεωργιάδη Α., Κομοτηνή: Συμφωνούμε. Δυστυχώς το μέγεθος της επιστολής σας δεν επιτρέπει τη δημοσίευσή της.

• Δαλαγιώργο Δ., Σέρβια: Η επικοινωνία με το συνεργάτη μας Κ. Θ. Βέμπο για να του θέσουμε το ερώτημά σας στάθηκε αδύνατη διότι τώρα υπηρετεί τη θητεία του. Ίσως στο επόμενο τεύχος να έχουμε την πληροφορία που θέλετε.

• Κεμελάκη Γιάννη, Έβρος: Φωτογραφίες δυστυχώς δεν υπάρχουν. «Δοκιμή» του Α-7Η έγινε στο τεύχος 31. Δυστυχώς δεν υπάρχει καμιά ελπίδα.

• Χρηστάκο Λ., Αθήνα: Επικοινώνησε με τα γραφεία μας.

• Σαββίδη Γιώργο, Αθήνα: Για την ΕΑΒ θα επανέλθουμε αλλά δεν νομίζουμε ότι το πρόβλημα είναι, γιατί δεν κατασκευάζει το «δικό της», μαχητικό. Η φωτογραφία είναι η πλώρη του Κίτον. Δεν είναι τυχαίο. Το ΝΑΤΟ κωδικοποιεί τα σοβιετικά οπλικά συστήματα (ελλείψει των πραγματικών ονομάτων τους) με ονόματα που αρχίζουν από B (ombers) για τα βομβαρδιστικά, F (ighters) για τα καταδιωκτικά H (elicopteres) για τα ελικόπτερα κ.α.

• Γεωργούση Χάρη, Θεσσαλονίκη: Αφιέρωμα για το F-16 υπάρχει στο τεύχος 57 για τα υπόλοιπα θα προσπαθήσουμε στο μέλλον. Τα MiG 25/29/31 υπάρχουν σε μοντέλα και τουλάχιστον τα δύο πρώτα βρίσκονται και στην Ελλάδα.

• Μάρκο Τένη, Αθήνα: Θα υπάρξει κάτι προσεχώς πάντως υπ' όψιν ότι το κόστος αγοράς είναι μεταξύ των $2.5 και $3 εκατ. τουλάχιστον.

• Ιωαννίδη Απόστολο, Βέροια: Ευχαριστούμε θερμά. Το AW&ST είναι διαθέσιμο μόνο με συνδρομή. Mirage 2000 331 και 332 F-16 C/D 330 και 346.

• Λεούση Μιχάλη, Αθήνα: Για τα επιθετικά ελικόπτερα η απάντηση είναι όχι. Για τα άρθρα που προτείνετε θα προσπαθήσουμε στο μέλλον.

• Άνδρο Θωμά, Κύπρος: Ξαναπροσπαθήστε στην εταιρία ή σε κάποιο μεγάλο video-club.

• Κανάρη Στέφανο, Αθήνα: Η αεροπορία στρατού δίνει την μόνη δυνατότητα γι' αυτήν την ειδικότητα.

• Παπαδήμο Γρηγόριο, Λάρισσα: Το κόστος ποικίλει πολύ αλλά ίσως θα μπορούσατε να πάρετε κάποιο κιτ. Τα πτυχία επεκτείνονται. Βιβλιογραφία υπάρχει σε πολλά αθηναϊκά βιβλιοπωλεία που θα σας δώσουν στοιχεία οίκων του εξωτερικού. Επικοινωνήστε μαζί μας.

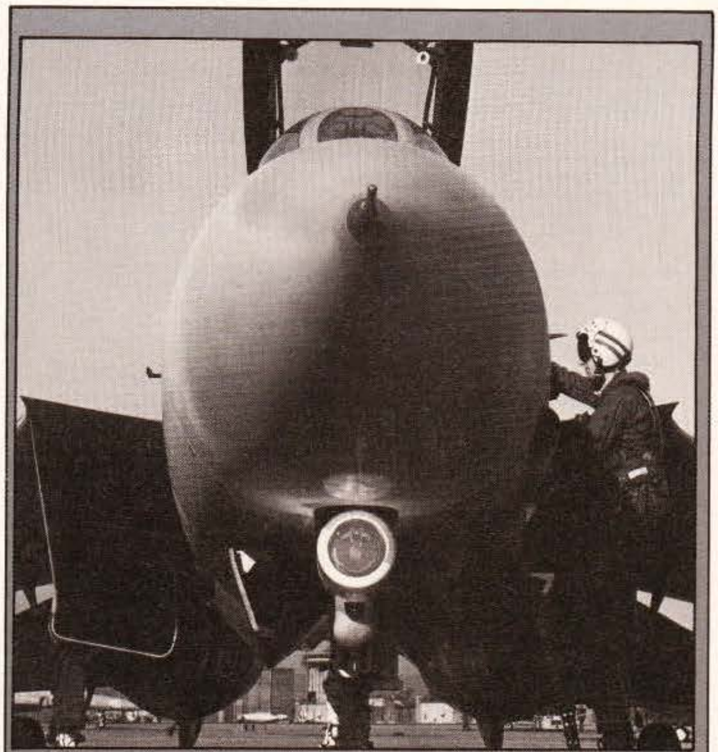
• Ανδρουτσόπουλο Κώστα, Αθήνα: Τα έκτακτα τεύχη περιλαμβάνονται στην τιμή της συνδρομής. Ο πλαστικομοντελισμός είναι πια αντικείμενο του ειδικού περιοδικού «Μοντέλο» των Τεχνικών Εκδόσεων. Το βιβλίο υπάρχει σε αρκετά βιβλιοπωλεία και καταστήματα μοντελισμού. Περιοδικά υπάρχουν πολλά. Σε ποιά γλώσσα;

• Τζατζάνη Νικόλαο, Χανιά: Στρατιωτικές σχολές Αξιωματικών και υπαξιωματικών υπάρχουν για όλους του κλάδους των Ενόπλων Δυνάμεων.

• Μπακαΐμη Β., Θεσσαλονίκη: Τα Ελληνικά Mirage 2000 χρησιμοποιούν προειδοποιητικά στην αγγλική. Δεν καταλαβαίνουμε σε ποιά δεξαμενή αναφέρεστε.

ΥΠΕΓΡΑΦΗ Η ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ

Στις 5 Μαΐου 1989 υπεγράφη μεταξύ του Πολεμικού Ναυτικού και του ομίλου των Δυτικογερμανικών εταιριών HDW και Ferrostaal σύμβαση ύψους 144 εκατ. γερμανικών μάρκων για τον εκσυγχρονισμό των τεσσάρων υποβρυχίων κλάσης «Γλαύκος» τύπου 209.
Ο εκσυγχρονισμός θα διαρκέσει έξι χρόνια (1989-1995) και θα γίνει στα υποβρύχια «Γλαύκος», «Νηρεύς», «Τρίτων» και «Πρωτεύς», τα οποία ναυπηγήθηκαν στα ναυπηγεία Χοβαλντσβέρκε, στο Κίελο της Δυτ. Γερμανίας από τον ίδιο όμιλο κατά τα έτη 1970-1972.
Το ένα από τα υποβρύχια θα εκσυγχρονισθεί στο Κίελο και τα υπόλοιπα στο ναύσταθμο Σαλαμίνας. Τα σκάφη θα εφοδιαστούν με το σύστημα ελέγχου πυρός «Κανάρης» ενώ θα τοποθετηθούν νέες συσκευές Α/Υ και συστήματα ηλεκτρονικού πολέμου. Ο εκσυγχρονισμός θα αφορά και το σύστημα πρόωσης και τηλεπικοινωνιών ενώ θα αντικατασταθούν τα περισκόπια.
Μια ενδιαφέρουσα προσθήκη θα αφορά την ενσωμάτωση ειδικών διατάξεων που θα επιτρέπουν την εκτόξευση πυραύλων Harpoon από τους τορπιλοσωλήνες.
Από τη συνολική δαπάνη, 40 εκατομμύρια μάρκα θα δοθούν με τη μορφή δωρεάν συμμαχικής αμυντικής βοήθειας από την κυβέρνηση της Δυτ. Γερμανίας. Παράλληλα υπεγράφη και σύμβαση για την παροχή αντισταθμιστικών ωφελημάτων σε ποσοστό 60% του συνολικού ύψους των εθνικών πιστώσεων που θα διατεθούν για το πρόγραμμα του εκσυγχρονισμού. Το πρόγραμμα θα αρχίσει να υλοποιείται τους προσεχείς μήνες και θα ολοκληρωθεί το 1995.



Τα αεροσκάφη Grumman F-14 Tomcat του Αμερικανικού ναυτικού άρχισαν να εξοπλίζονται με ένα νέο σύστημα παθητικής κατόπτευσης και αναγνώρισης που κατασκευάζει η εταιρία Notrhrop. Το σύστημα γνωστό σαν TCS (Television Camera Set) είναι ένα κλειστό τηλεοπτικό κύκλωμα με μια σταθεροποιημένη κάμερα τοποθετημένη κάτω από το ρύγχος του αεροσκάφους και ειδικό φακό υψηλής πιστότητας που επιτρέπει τον παθητικό εγκλωβισμό, αναγνώριση και παρακολούθηση στόχων σε αποστάσεις δεκαπλάσιες από αυτές που είναι δυνατές με γυμνό μάτι. Το σύστημα αποτελεί εξέλιξη του παλαιότερου συστήματος TISEO που εξοπλίζει τα F-4E Phantom, συμπεριλαμβανομένων και των ελληνικών και μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό με το ραντάρ του αεροσκάφους. Έχει δε τη δυνατότητα αυτομάτου ερεύνης και εγκλωβισμού ιπτάμενων στόχων μέσα σε προκαθοριζόμενο οπτικό πεδίο.

ΜΙΑ ΑΠΙΘΑΝΗ ΠΤΗΣΗ

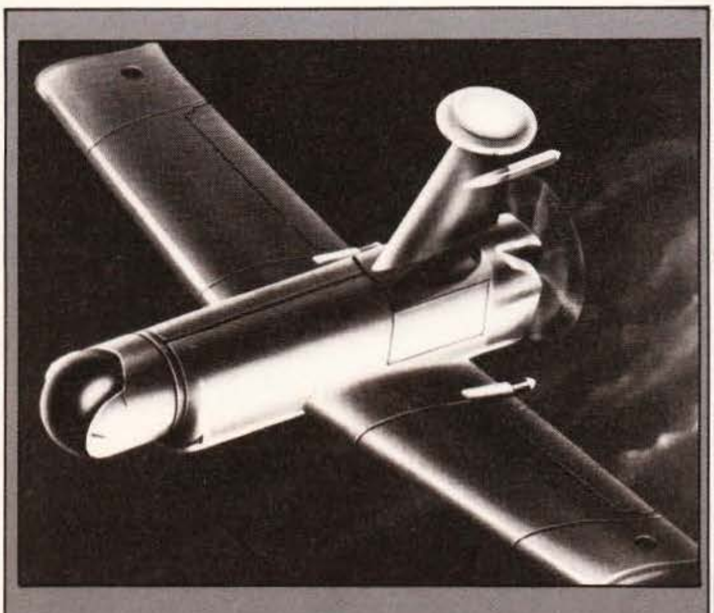
Ένα MiG-23 Flogger των Σοβιετικών αεροπορικών δυνάμεων που σταθμεύουν στην Πολωνία κατέπεσε στο... Βέλγιο. Το καταπληκτικό αυτό γεγονός έγινε στις 5 Ιουλίου, όταν ένα MiG-23 που μόλις είχε απογειωθεί από Σοβιετική αεροπορική βάση στο Πολωνικό έδαφος παρουσίασε μείωση της ισχύος του κινητήρα και εγκαταλείφθηκε από τον πιλότο του που χρησιμοποίησε το εκτινασσόμενο κάθισμα και το αλεξίπτωτό του. Στη συνέχεια το αεροσκάφος, αντί να συντριβεί, ανέκτησε μόνο του πλήρη ισχύ και συνέχισε κανονικά την πτήση του, διέσχισε την Ανατολική Γερμανία, μπήκε στον εναέριο χώρο της Δυτικής Γερμανίας και καλύπτοντας 900 περίπου χιλιόμετρα έπεσε τελικά στο βελγικό έδαφος, σε αστική περιοχή, σκοτώνοντας ένα νεαρό Βέλγο.
Την είσοδο του Σοβιετικού αεροπλάνου που πετούσε σε ύψος τριάντα περίπου χιλιάδων ποδών στον εναέριο χώρο του ΝΑΤΟ, αντελήφθη αεροσκάφος AWACS που έστειλε εναντίον του δύο αμερικάνικα καταδιωκτικά F-15 Eagle. Γρήγορα διαπιστώθηκε ότι το αεροσκάφος ήταν ακυβέρνητο, αλλά δεν δόθηκε διαταγή να καταρριφθεί από φόβο μήπως τα συντρίμμια προκαλέσουν θύματα στο έδαφος. Τα αμερικάνικα F-15 συνέχισαν να παρακολουθούν το MiG ελπίζοντας ότι τελικά θα κατέληγε στη Βόρεια Θάλασσα ενώ ελεγκτές εναερίου κυκλοφορίας σε πέντε διαφορετικές χώρες προσπαθούσαν να απομακρύνουν τα πολιτικά αεροσκάφη από την επικίνδυνη περιοχή.
Το γεγονός ακολούθησε έντονη διαμαρτυρία της Δυτικογερμανικής κυβέρνησης, διότι το σύμφωνο της Βαρσοβίας δεν ειδοποίησε εγκαίρως για τον κίνδυνο. Σοβιετικός αξιωματούχος όμως παραδέχτηκε ότι δε γνώριζαν την τύχη του αεροσκάφους, που διέσχισε την Ανατολική Γερμανία χωρίς να γίνει αντιληπτό, μέχρις ότου ειδοποιήθηκαν από το Βέλγιο και ενώ έψαχναν για τα συντρίμμια του γύρω από τη Βάση στην Πολωνία.

ΑΠΟΔΡΑΣΗ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΥ ΠΙΛΟΤΟΥ

Δεκατέσσερα χρόνια μετά την απόδραση από τη Σοβ. Ένωση του πιλότου που κατέφυγε στην Ιαπωνία με το νέο κι άγνωστο, για την εποχή, MiG-25, ένας άλλος Σοβιετικός πιλότος, ο 28χρονος Αλεξάντρ Ιβάνοβιτς Ζουάγιεφ, κατέφυγε στη Δύση με ένα νέο, λιγότερο βέβαια «άγνωστο», πολεμικό αεροσκάφος, το MiG-29 ζητώντας πολιτικό άσυλο στην Τουρκία.
Στις 21 Μαΐου στις 5.30 τα ξημερώματα προσγειώθηκε στην αεροπορική βάση της Τραπεζούντας το MiG-29 που οδηγούσε ο Ζουάγιεφ, ο οποίος αξίζει να σημειωθεί ότι πιλοτάριζε τραυματισμένος στον ώμο. Το αεροσκάφος είχε υποστεί αρκετές ζημιές, γεγονός που κατά τους Δυτικούς συνεπάγεται πως για να καταφέρει να διαφύγει στη Δύση, ο Σοβιετικός πιλότος αναγκάστηκε να αντιμετωπίσει την αντιαεροπορική άμυνα της πατρίδας του (επίγεια και ίσως εναέρια).
Ο Τούρκος Υπουργός Εξωτερικών, Μεσούντ Γιλμάζ, δήλωσε ότι το σοβιετικό μαχητικό αεροσκάφος θα επιστραφεί στη Σοβιετική Ένωση, πράγμα που έγινε την επόμενη κιόλας ημέρα, απογοητεύοντας τους Αμερικανούς ειδικούς που ήλπιζαν ότι θα μπορούσαν να εξετάσουν το αεροσκάφος. Χαρακτηριστικό είναι ότι το γεγονός κατέλαβε μόνο τα «ψιλά» των εφημερίδων σε όλο τον κόσμο, ενώ πριν 14 χρόνια η ανάλογη περίπτωση του MiG-25 απασχόλησε τις πρώτες σελίδες για πολύν καιρό. Ένα ακόμα δείγμα της προσέγγισης στις σχέσεις των δύο υπερδυνάμεων.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ SIGNAAL ΓΙΑ ΤΙΣ ΝΕΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΦΡΕΓΑΤΕΣ

Οι τέσσερις νέες φρεγάτες ΜΕΚΟ-200ΗΝ που παρήγγειλε το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό, θα εξοπλισθούν με ραντάρ, συστήματα ελέγχου πυρός και συστήματα διαχείρισης μάχης της Ολλανδικής εταιρίας Signaalapparaten. Η εταιρία Σίγκναλ υπέγραψε σχετικό συμβόλαιο στα μέσα Ιουνίου με το γερμανικό ναυπη-



Η Γαλλική εταιρία Matra και η Γερμανική Messerschmitt - Boelkow - Blohm (MBB) υπέγραψαν συμφωνία κατά τη διάρκεια της 38ης εκθέσεως Le Bourget για τη συμπαραγωγή μιας τηλεκατευθυνόμενης πλατφόρμας παρατήρησης, του πεδίου της μάχης, με το όνομα Brevel, που θα είναι ικανή να εντοπίζει και να αναγνωρίζει στόχους σε πραγματικό χρόνο παρέχοντας στοιχεία στο πυροβολικό. Το πρόγραμμα, γνωστό σαν Eurodrone, θα μπεί στη φάση της παραγωγής το 1995.

γείο κατασκευής των φρεγατών Blohm und Voss.
Ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει ένα τρισδιάστατο ραντάρ πολλαπλής δέσμης που θα προέρχεται από την ανάπτυξη του SMART. Αυτό το ραντάρ έρευνας αέρος και επιφάνειας μικρής και μεσαίας ακτίνας δράσης θα ονομάζεται MW08 και θα παρέχει τρισδιάστατες πληροφορίες σε δύο ραντάρ εγκλωβισμού τύπου Stir 1.8 για τον έλεγχο του συστήματος κάθετης εκτόξευσης αντιαεροπορικών πυραύλων Sea Sparrow GMVLS και του πυροβόλου των 5 ιντσών της FMC. Και τα δύο ραντάρ Stir θα καλύπτουν ολοκληρωτικά τις μπάντες συχνοτήτων I και K. Η δυνατότητα αυτή αποτελεί ευρεσιτεχνία της Σίγκναλ που εξασφαλίζει μεγάλη αντοχή στις παρεμβολές και βελτιώνει την απόδοση σε χαμηλά ύψη. Εκτός από τις δύο κονσόλες ελέγχου των Stir, μια επιπλέον κονσόλα ελέγχου όπλων θα εγκατασταθεί, ώστε να επιτρέπει στο σύστημα Stir να χρησιμοποιείται σε περίπτωση ανάγκης σαν ανεξάρτητη μονάδα διοίκησης και ελέγχου.
Στοιχεία για στόχους πέραν του ορίζοντα θα παρέχει ο αναμεταδότης ελικοπτέρων Vesta που θα επεκταθεί με ένα κανάλι ανταλλαγής στοιχείων φωνής.
Όλα τα συστήματα θα συνδέονται με το Σύστημα Ελέγχου Τακτικής Κατάστασης για την κεντρική επεξεργασία των απαιτούμενων πληροφοριών μάχης που θα απεικονίζονται σε έγχρωμες οθόνες. Την επεξεργασία των πληροφοριών θα εκτελεί ένας υπολογιστής υψηλών ταχυτήτων. Επιπλέον, το Σύστημα Ελέγχου Τακτικής Κατάστασης θα ενσωματώνει δυνατότητες ανταλλαγής στοιχείων και επικοινωνιών Link 11. Εξάλλου το ραντάρ ερεύνης μεσαίας και μεγάλης ακτίνας δράσης DA08, που εκπέμπει σε συχνότητες F, θα παραδοθεί μέσω των πιστώσεων FMS από τη θυγατρική της Σίγκναλ στις Η.Π.Α., Magnavox Signaal Systems Corporation. Αυτό το προηγμένο ραντάρ περιλαμβάνει ψηφιακή επεξεργασία ντόπλερ που εξασφαλίζει αυτόματη έρευνα και εγκλωβισμό.

Το CL-215T ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΕ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΠΤΗΣΗ

Στις 8 Ιουνίου πραγματοποίησε την πρώτη του πτήση το πρωτότυπο αεροσκάφος της Canadair CL-215T που αποτελεί το διάδοχο του CL-215 που διαθέτει και η ελληνική αεροπορία για αεροπυρόσβεση. Το νέο αμφίβιο αεροσκάφος διαθέτει δύο κινητήρες Pratt and Whitney PW 123AF turboprop, που έχουν προέλθει από τους αντίστοιχους του αεροσκάφους Dash 8 των Boeing/De Havilland στη θέση των εμβολοφόρων P+W R.2800 του CL-215. Ο διευθυντής πτητικών επιχειρήσεων της Κάναντair Doug Adkins, περιγράφει το συνδυασμό κινητήρων/ατράκτου ως ιδανικό.
Ένα δεύτερο CL-215T πρόκειται να πετάξει προς το τέλος Ιουλίου. Αμφότερα τα αεροσκάφη ανήκουν στη δύναμη της πολιτειακής Κυβέρνησης του Κεμπέκ και προς το παρόν έχουν δανειστεί στην Κάναντair για μια περίοδο πιστοποίησης που αναμένεται να διαρκέσει περίπου 460 ώρες πτήσης και να ολοκληρωθεί τον Ιανουάριο του 1990.
Η παραγωγή του νέου δικινητήριου turboprop αεροσκάφους δεν έχει ακόμη ξεκινήσει, καθώς η εταιρία είναι σε αναμονή της υπογραφής συμβολαίου με τη γαλλική Κυβέρνηση για την προμήθεια από την τελευταία ενός αριθμού πυροσβεστικών αεροσκαφών για τις ανάγκες της.
Στα μέσα Ιουνίου από την Κάναντair αναγγέλθηκε ότι άρχισαν διαπραγματεύσεις με την Ινδονησιακή αεροπορική βιομηχανία IPTN για την πιθανή συμπαραγωγή του CL-215T στην Ινδονησία.
Η ανάλυση αγοράς για το συγκεκριμένο τύπο, στη συγκεκριμένη περιοχή της Ασίας ολοκληρώθηκε ακριβώς πριν από την έκθεση Λε Μπουρζέ '89 και αποτέλεσε μέρος του προγράμματος μελέτης και, πιθανώς, κατασκευής του CL-215T. Οι Καναδοί κατασκευαστές προσδιόρισαν μια ελάχιστη αγορά 60 αεροσκαφών μέσα σε μια δεκαετία για την περιοχή, ενώ η Ινδονησία αναμένεται να απορροφήσει το 60% περίπου αυτής της αγοράς.
Η τελευταία προσφορά μεταξύ πολλών προτάσεων περιελάμβανε και τη χρησιμοποίηση του CL-215T ως ανθυποβρυχιακού αεροσκάφους. Η Κάναντair πιστεύει ότι θα παραγγελθούν περί τα 40-60 αεροσκάφη CL-215T ανθυποβρυχιακής έκδοσης. Εκτός της Γαλλίας που μάλλον θα προμηθευτεί 12-15, για το νέο αεροσκάφος έντονο είναι το ενδιαφέρον της Ισπανίας, ενώ η Γιουγκοσλαβία και η Ελλάδα αναμένεται να ανακατασκευάσουν τα παλιά CL-215 στα νέα πρότυπα. Η Ιταλία είναι πιθανόν να αγοράσει τα τελευταία τέσσερα CL-215 παλαιού τύπου μέχρι το τέλος του 1989.

Η ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ SU-25 FROGFOOT

Αν και η παρουσία των Sukhoi Su-25 στη φετινή αεροπορική έκθεση των Παρισίων επεσκίασε κάθε άλλο γεγονός, εκτός ίσως από τη θεαματική συντριβή του Mi G-29 Fulcrum την πρώτη ημέρα, η συμμετοχή ορισμένων άλλων αεροσκαφών υπήρξε πολύ ενδιαφέρουσα. Ένα από αυτά ήταν και το Sukhoi Su-25 Frogfoot που για πρώτη φορά παρουσιαζόταν σε δυτικό έδαφος.
Οι επισκέπτες της έκθεσης είχαν την ευκαιρία να δουν ένα διθέσιο Su-25UB με ζωηρά χρώματα επίδειξης αλλά πλήρες καμουφλάζ. Το Su-25, που είχε εκτεταμένη δράση στο Αφγανιστάν δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην επιβιωσιμότητα του και τη δυνατότητα να επιχειρεί από πρόχειρες προωθημένες βάσεις. Για το σκοπό αυτό κάθε αεροσκάφος μεταφέρει τέσσερις φορείς (pods) με εργαλεία, ανταλλακτικά, καλύμματα, αντλίες και σωλήνες ανεφοδιασμού, γεννήτρια εκκίνησης και συσκευές δοκιμών, πράγμα που το κάνει εντελώς αυτόνομο.
Η επιβιωσιμότητα του αεροσκάφους οφείλεται αφ' ενός στο ότι οι δύο κινητήρες του (Tumansky R-195) βρίσκονται ο ένας μακριά από τον άλλο και περιβάλλονται από ανοξείδωτο χάλυβα. Και αφ' ετέρου ότι ο πιλότος και πολλά ευπαθή σημεία προστατεύονται από θωράκιση τιτανίου και μπορούν να αντέξουν σε πολλαπλά πλήγματα ενώ οι δεξαμενές καυσίμων και οι σωλήνες τροφοδοσίας προστατεύονται από σύστημα πυρόσβεσης με αφρό.
Το μέγιστο βάρος απογείωσης του Su-25, είναι 17.600 κιλά και μπορεί να μεταφέρει φορτίο 4.500 κιλών σε αποστάσεις 750 έως 1.250 Km αναλόγως του ύψους πτήσεως. Η διαδρομή απογείωσης είναι 600 μέτρα, όση ακριβώς είναι και η διαδρομή προσγείωσης που μπορεί όμως να συντομευτεί με τη χρήση ανασχετικού αλεξίπτωτου. Το σύστημα προσγείωσης είναι σχεδιασμένο ώστε να δέχεται μεγάλες καταπονήσεις και χρησιμοποιούνται τροχοί με ελαστικά χαμηλής πιέσεως και μεγάλης διαμέτρου, όπως στα περισσότερα σοβιετικά αεροσκάφη. Ο εξοπλισμός του Frogfoot περιλαμβάνει ένα δίδυμο πυροβόλο των 23 χιλ. με 260 φυσίγγια και δυνατότητα 3.000 βολών ανά λεπτό, ενώ εξωτερικά μπορεί να φέρει τρεις φορείς πυροβόλων, ρουκέτες, βόμβες και μεγάλη ποικιλία κατευθυνόμενων και μη όπλων.
Στο ρύγχος βρίσκεται τοποθετημένο ένα αποστασιόμετρο λέιζερ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την κατεύθυνση όπλων ενώ ο πιλότος δεν διαθέτει HUD αλλά ένα απλό σκοπευτικό.
Η εντύπωση που παίρνει κανείς από το Su-25 είναι ότι δεν έχει βέβαια πολλές από τις «πολυτέλειες» τω δυτικών ομοιών του, αλλά πρόκειται για ένα πρακτικό και καλοσχεδιασμένο αεροσκάφος.

ΕΝΑΡΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΥ ΠΥΡΑΥΛΟΥ ΤΗΣ USAF

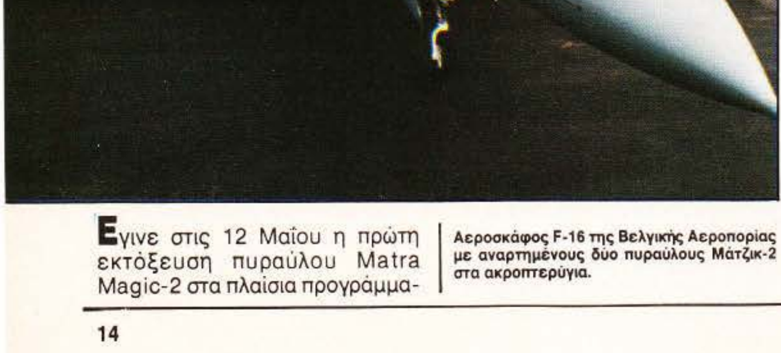
Η οριστική απόφαση για την έναρξη του προγράμματος του νέου μικρού βαλλιστικού πυραύλου ελήφθη τελικά από τη νέα αμερικανική κυβέρνηση.
Το σύστημα αποτελείται από δύο διαφορετικά στοιχεία. Τον πύραυλο και τον ευκίνητο εκτοξευ-



Το όχημα HML που θα μεταφέρει το νέο μικρό διηπειρωτικό πύραυλο έχει μικτό βάρος 107 τόννων και προωθείται από έναν πετρελαιοκινητήρα 1.200 ίππων που εξασφαλίζει εντυπωσιακή ευελιξία (φωτό: John Barr / Gamma Liaison).

τή (HML). Ο μικρός πύραυλος έχει μήκος 17,5 μέτρα, διάμετρο 1,16 μέτρα και βάρος 17.000 περίπου κιλά και θα μπορεί να μεταφέρει με ακρίβεια το φορτίο του σε απόσταση 6.000 ναυτικών μιλίων. Το όχημα HML εξασφαλίζει τη διοίκηση, τον έλεγχο και τη μεταφορά του πυραύλου. Έχει μήκος 33 μέτρα, πλάτος 4,5 μέτρα και ύψος 3,5 μέτρα. Είναι ικανό να επιχειρεί τόσο εντός όσο και εκτός δρόμου και η μέγιστη ταχύτητα του φτάνει τα 55 μίλια την ώρα. Το όχημα εξασφαλίζει πλήρη προστασία από πυρηνική έκρηξη και ραδιενέργεια.
Το πρόγραμμα ανάπτυξης του μικρού διηπειρωτικού πυραύλου θα περιλαμβάνει 22 πτητικές δοκιμές μέχρι το 1992 οπότε θα επιτευχθεί και η αρχική επιχειρησιακή δυνατότητα. Τότε θα παραδοθούν τα 10 πρώτα συστήματα τα οποία θα τοποθετηθούν στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις των πυραύλων Μινιούτμαν.

ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΠΥΡΑΥΛΟΥ ΑΕΡΟΣ - ΑΕΡΟΣ MATRA MAGIC-2 ΑΠΟ F-16



Αεροσκάφος F-16 της Βελγικής Αεροπορίας με αναρτημένους δύο πυραύλους Μάτζικ-2 στα ακροπτερύγια.

Εγινε στις 12 Μαΐου η πρώτη εκτόξευση πυραύλου Matra Magic-2 στα πλαίσια προγράμματος ολοκλήρωσης που αναλήφθηκε από κοινού από τις εταιρίες Matra, General Dynamics και SABCA που σκοπό έχει την πλήρη πιστοποίηση του όπλου στο αεροσκάφος F-16.
Ο Magic-2 είναι πύραυλος με αισθητήρα υπέρυθρης ακτινοβολίας και δυνατότητα προσβολής αεροσκάφους υπό οποιαδήποτε κατεύθυνση.
Λόγω σχεδιασμού και δυνατοτήτων, ο πύραυλος αυτός μπορεί να εκτοξευθεί σε ολόκληρο το φάκελο πτήσης του F-16 που αποτελεί το δωδέκατο τύπο αεροσκάφους που μπορεί να εκτοξεύσει τον πύραυλο. Ο Magic βρίσκεται σε υπηρεσία σε 16 χώρες.
Η τυπική διαμόρφωση οπλισμού ενός F-16 θα περιλαμβάνει τέσσερις Μάτζικ-2, δύο στα ακροπτερύγια και δύο στους φορείς κάτω από τις πτέρυγες. Ο πρώτος πύραυλος για το F-16 θα είναι διαθέσιμος στα μέσα του 1990.
Θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία έχει υπό παραλαβή 312 πυραύλους Magic-2 που προς στιγμήν χρησιμοποιούνται μόνο από τα Mirage-2000. Η ΕΒΟ στα πλαίσια των αντισταθμιστικών οφελών έχει αναλάβει την κατασκευή των εκτοξευτών των πυραύλων που υπάρχει σκέψη να τοποθετηθούν και στα Mirage F-1.
Ισως τελικά η πιστοποίηση του Μάτζικ-2 να δώσει τη δυνατότητα στην Αεροπορία μας να τον χρησιμοποιήσει και στα ελληνικά F-16 C/D.
Σύμφωνα με ανεπιβεβαίωτες πληροφορίες η Τουρκική Πολεμική Αεροπορία πρόκειται να προμηθευτεί πυραύλους Μάτζικ-2 για τα αεροσκάφη της F-16 C/D.

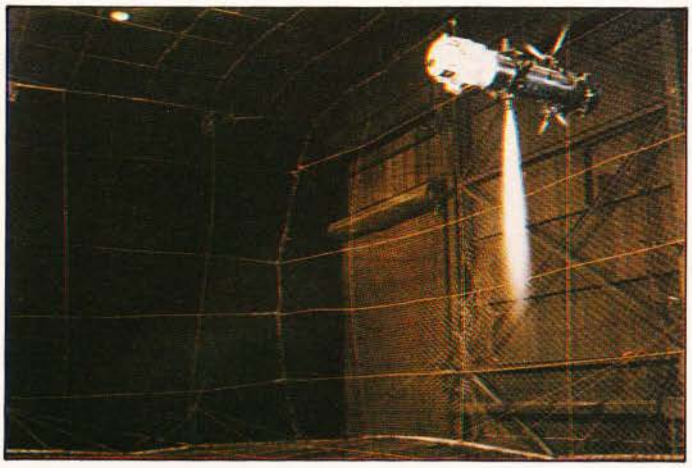
ΝΕΟΣ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ ΠΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ



Παρουσίαση του διαδρόμου προσγείωσης στην οθόνη του συστήματος Vistar 1.

Η εταιρία Tector δημιούργησε ένα νέο, χαμηλού κόστους, οπτικό σύστημα ύστερα από μια παραγγελία της Ολυμπιακής Αεροπορίας για τον εκσυγχρονισμό ενός εξομοιωτή πτήσης για αεροσκάφη τύπου Boeing 747-100. Η βρετανική εταιρία ανακοίνωσε ότι είναι σε πολύ καλό σημείο οι διαπραγματεύσεις για να δεχθεί μια στρατιωτική παραγγελία για το σύστημα Vistar 1, το οποίο παρέχει δύο διαμήκεις ημερήσιες οπτικές σκηνές αεροδιαδρόμων με κόστος περίπου $ 80.000 το κανάλι.
Το σύστημα Vistar 1 βρίσκεται υπό ανάπτυξη από διετίας περίπου προς αντικατάσταση του προηγούμενου συστήματος της κατηγορίας Opdis της ίδιας εταιρίας (Tector). Κατά την κατασκευάστρια εταιρία το νέο σύστημα Vistar 2 θα είναι διαθέσιμο σε 12-15 μήνες και η έκδοση αυτή θα διαθέτει τρεις διαμήκεις εικόνες.
Το Vistar είναι ένα ψηφιακό σύστημα. Έχει την ικανότητα αναπαραγωγής διαφόρων καταστάσεων σε ξηρά, θάλασσα και άλλες συνθήκες. Το Vistar 1 είναι ικανό να παρουσιάσει στις οθόνες του 2000 οπτικά σημεία ανά κανάλι, ενώ η οπτική βάση των πληροφοριών προσαρμόζεται και αντικαθίσταται πολύ εύκολα.
Η παραγωγή εικόνας ελέγχεται από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή της IBM, που ενεργεί ως σταθμός εκπαίδευσης. Το Vistar 1 της Ολυμπιακής Αεροπορίας που παραγγέλθηκε είναι ενός καναλιού, με δύο συστήματα οθονών απεικόνισης και έναν πλήρη σταθμό εκπαίδευσης για εξομοιωτή πτήσης Boeing 747-100 της Tector. Η εταιρία κέρδισε την παραγγελία από προτάσεις άλλων εταιριών όπως της Ivex, Mc Donnell Douglas και Rediffusion.

ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ



Το βλήμα Brilliant Pebble κατά τη διάρκεια της αιώρησης και του εικονικού εγκλωβισμού του στόχου, στο ειδικά διαμορφωμένο υπόστεγο δοκιμών.

Στις 24 Απριλίου 1989, στην Αεροπορική Βάση Edwards της Καλιφόρνια, έγινε η επιτυχής δοκιμή ενός από τα πιο σημαντικά κομμάτια της Πρωτοβουλίας Στρατηγικής Αμυνας (S.D.I.). Το πρόγραμμα ονομάζεται Brilliant Pebble και αφορά την κατασκευή ενός μικρού βλήματος κινητικής ενέργειας που έχει μήκος ενός μέτρου και ζυγίζει 45 κιλά. Το βλήμα αυτό θα μπορεί να εντοπίζει, να αναχαιτίζει και να καταστρέφει κάθε εχθρικό πύραυλο στο διάστημα, πριν αυτός επανεισέλθει στην γήινη ατμόσφαιρα.
Η ανάπτυξη του βλήματος έγινε στα εργαστήρια Lawrence Livermore και στην ορολογία του «πολέμου των άστρων» αναφέρεται σαν SBI από τα αρχικά των λέξεων Space-Based Interceptor που σημαίνουν Αναχαιτιστικό με Βάση το Διάστημα.
Συνολικά η Πρωτοβουλία Στρατηγικής Αμυνας θα απαιτήσει την κατασκευή 100.000 τέτοιων βλημάτων που θα είναι αποθηκευμένα σε τροχιά και θα σχηματίζουν μια προστατευτική ασπίδα πάνω από τη Βόρεια Αμερική.
Το Brilliant Pebble διαθέτει έναν οπτικό αισθητήρα ευρείας γωνίας και σύστημα ελέγχου και καθοδήγησης που οδηγείται από έναν υπολογιστή που διαθέτει υπολογιστική ισχύ που συναντάται μόνο σε υπερυπολογιστές.
Κατά τη διάρκεια της πτήσης, το βλήμα ανυψώθηκε με έναν παλμό 450 εκατομμυριοστών του δευτερολέπτου από έναν πυραυλοκινητήρα υγρού καυσίμου και ώσης 350 λιβρών. Το βλήμα διαθέτει τέσσερις τέτοιους κινητήρες που επιτρέπουν πλάγιες επιταχύνσεις για ελιγμούς που φτάνουν τρεις φορές την επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της γης.
Ενώ το βλήμα αιωρείτο σε ύψος 10 μέτρων, χρησιμοποίησε βοηθητικούς κινητήρες απόκλισης και μικρούς ωθητήρες ελέγχου ύψους για να διατηρήσει τον εγκλωβισμό ενός στόχου που είχε εξομοιωθεί από ηλεκτρονικό υπολογιστή.
Μετά τον εγκλωβισμό το βλήμα επανακτήθηκε πέφτοντας σε ένα δίκτυ που είχε αναρτηθεί στη βάση του χώρου δοκιμών.

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΜΠΟΙΝΓΚ 707 ΣΕ ΙΠΤΑΜΕΝΟ ΡΑΝΤΑΡ

Οι Ισραηλινές Αεροπορικές Βιομηχανίες (I.A.I.) αναπτύσσουν ένα νέο ιπτάμενο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης (Early Warning System, EWS), τύπου Phalcon, ονομασία που προέρχεται από τα ακρονύμια των λέξεων Phased Array, L-band, Conformal Radar. Το σύστημα Phalcon είναι ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης χαμηλού κόστους - μεγάλης εμβέλειας που περιλαμβάνει ραντάρ με διάταξη φάσης στη μπάντα L, και αντένα που μπορεί να τοποθετηθεί εύκολα σε μια ποικιλία αεροσκαφών.
Οι αρχικές πτητικές δοκιμές των επί μέρους μερών του συστήματος άρχισαν στο Ισραήλ, ενώ οι επίσημοι της IAI πιστεύουν ότι οι παραδόσεις στην Ισραηλινή Αεροπορία θα πραγματοποιηθούν προς τα τέλη του 1992. Το κόστος παραγωγής ανά μονάδα ανέρχεται σε $ 70 εκατ. Για τις πρώτες πτητικές δοκιμές, το σύστημα έχει τοποθετηθεί σε ένα ειδικά διασκευασμένο Boeing 707, αλλά κάθε μεγάλο μεταφορικό αεροσκάφος μεγέθους C-130 μπορεί να μεταφέρει το Phalcon, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Motti Roizis, υποδιευθυντή αγορών της ELTA Electronics Industries, υποκατασκευάστριας εταιρίας της I.A.I.
Το Phalcon συμπεριλαμβάνει έναν αριθμό προηγμένων τεχνολογικά χαρακτηριστικών, που δεν συναντώνται σε κανένα άλλο σύγχρονο EWS, σύμφωνα πάντα με τον Roizis. Αυτά είναι: α) Ραντάρ με διάταξη φάσης, που επιτρέπει τη γρήγορη και ηλεκτρονικά καθοδηγούμενη έρευνα, μειώνοντας έτσι τους χρόνους εγκλωβισμού σε σύγκριση πάντα με τα μηχανικά περιστρεφόμενα ραντάρ που χρησιμοποιούνται από τα περισσότερα σύγχρονα αεροσκάφη έγκαιρης προειδοποίησης.
β) Η ύπαρξη και άλλων αισθητήρων όπως ESM και ELINT βοηθά στη δημιουργία μιας συνεχούς αλληλουχίας εικόνων και καταστάσεων αεροσκαφών, πλοίων, κινήσεων, πιθανών στόχων σε ξηρά, θάλασσα και αέρα.
γ) Η μεγάλη αντοχή του συστήματος σε αντίμετρα σε συνδυασμό με τη μετάδοση των πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα για την παροχή πληροφοριών υψηλής ποιότητας στα επίγεια αρχηγεία.
Επιδίωξη της κατασκευάστριας εταιρίας είναι η παραγωγή μιας καλής και οικονομικής εναλλακτικής λύσης έναντι των AWACS ή άλλων παρόμοιων συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν έχουν πραγματοποιηθεί πτητικές δοκιμές του ολοκληρωμένου συστήματος παρά μόνο οι επί μέρους δοκιμές των υποσυστημάτων του. Η πρώτη πτήση του ολοκληρωμένου συστήματος προβλέπεται να πραγματοποιηθεί προς το τέλος του 1991. Οι τεχνικοί της κατασκευάστριας εταιρίας επέλεξαν ως συχνότητα λειτουργίας του ραντάρ την μπάντα L, επειδή έτσι είναι δυνατή η ανίχνευση μικρών στόχων, όπως πύραυλοι Κρουζ, ελικόπτερα, μικρές λέμβοι και άκατοι, καθώς και σύγχρονα μαχητικά με τεχνολογία Stealth, που δύσκολα ανιχνεύονται από τα υπάρχοντα ραντάρ, που κατά τους Ισραηλινούς θα αποτελέσουν τους πλέον πιθανούς μελλοντικούς στόχους που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν στην περιοχή.
Το σύστημα έχει αποτελεσματική εμβέλεια 375-400 km, αλλά αυτή εξαρτάται από το είδος του στόχου που θα πρέπει να εντοπίσει, καθώς και από τον τρόπο λειτουργίας του ραντάρ. Υπάρχουν ειδικοί τρόποι διαθέσιμοι στους χειριστές του συστήματος για ανίχνευση αργά κινούμενων ή αιωρούμενων ελικοπτέρων και πλοίων επιφανείας.
Το Μπόινγκ 707 έχει επιλεγεί από τους υπεύθυνους ως η πλατφόρμα για την πραγματοποίηση των πτητικών δοκιμών του Phalcon.
Το όλο σύστημα διαθέτει έξι επίπεδες αντένες, μήκους 8 ποδών, από δύο σε κάθε πλευρά της ατράκτου, μπρος και πίσω από τη βάση των πτερύγων, ενώ οι υπόλοιπες δύο αντένες βρίσκονται στο ρύγχος της ατράκτου και στην ουρά. Επίσης στο ρύγχος, στην ουρά και στο κάθε ακροπτερύγιο του αεροσκάφους υπάρχουν αντένες ELINT/ESM. Το σύστημα αυτό παρέχει πλήρη κάλυψη 360° και περιλαμβάνει επίσης ένα μονοπαλμικό σύστημα αναγνώρισης φίλου ή εχθρού (I.F.F.), ένα σύστημα πληροφοριών - επικοινωνιών με πολλαπλούς δέκτες, αυτόματο έλεγχο έρευνας και αυτόματη ανίχνευση διεύθυνσης. Κάθε μια από τις αντένες του ραντάρ που είναι κατασκευασμένες απο 768 στοιχεία διαβίβασης καλύπτει γωνία 60°.
Τα Μπόινγκ 707 μπορούν να παραμείνουν εν πτήσει για διάστημα 12 ωρών, περιπολώντας σε ύψος 36.000 ποδών. Η διάρκεια πτήσης βέβαια μποεί να επεκταθεί με εν πτήσει ανεφοδιασμό σε καύσιμα και δεύτερο πλήρωμα.



Μοντέλο του τροποποιημένου Μπόινγκ 707 σε ιπτάμενο ραντάρ. Διακρίνονται οι επίπεδες κεραίες στα πλευρά της ατράκτου. Ο ριναίος κώνος περιλαμβάνει κεραίες ηλεκτρονικής υποστήριξης και υποκλοπών (ESM, ELINT).

ΝΕΟ ΚΡΑΝΟΣ ΤΗΣ KAISER ΑΥΞΑΝΕΙ ΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΠΙΛΟΤΟΥ

Η Kaiser Electronics αναπτύσσει ένα νέο, δεύτερης γενιάς, κράνος - οθόνη απεικόνισης HUD, με το οποίο θα εφοδιαστούν οι πιλότοι των μαχητικών. Το σύστημα διαθέτει πολύ βελτιωμένες δυνατότητες σε σχέση με το προηγούμενο, πρώτης γενιάς, σύστημα Agile Eye.

Το Agile Eye Plus, όπως ονομάστηκε από την Kaiser το νέο κράνος, αυξάνει σημαντικά την αποτελεσματικότητα του χειριστή, μειώνοντας το χρόνο αντίδρασής του, καθώς αυτός έχει κυριολεκτικά «μπροστά στα μάτια του» όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και παραμέτρους πτήσης, που πρώτα έπρεπε να αναζητήσει στρέφοντας το κεφάλι του προς το HUD.

Οι βελτιώσεις του Agile Eye Plus σε σχέση με το προηγούμενο μοντέλο, επικεντρώνεται στα ακόλουθα σημεία:

α) Στο κράνος του πιλότου είναι δυνατό να απεικονιστούν όλες οι πληροφορίες που λαμβάνονται από τους ηλεκτρονικούς αισθητήρες του αεροσκάφους ή από άλλες πηγές. Χαρακτήρες και πληροφορίες διοχετεύονται σε καθοδικούς σωλήνες ακτίνων (C.R.T.) που παράγουν μια πιο καλή και λαμπρή εικόνα που είναι κατάλληλη για χρήση στο φως της ημέρας. Οι εικόνες που προέρχονται από την T.V. και το FLIR παρουσιάζονται τώρα με καλύτερα και πιο ευδιάκριτα σχήματα, απεικονίζοντας περισσότερες πληροφορίες.

β) Το οπτικό πεδίο της απεικόνισης από 12° που ήταν στο Agile Eye, έφθασε τώρα στο 20° μεγαλώνοντας και βελτιώνοντας ταυτόχρονα το χώρο απεικόνισης όλων των πληροφοριών. (Περισσότερες πληροφορίες σε ποσότητα αλλά και ποιότητα).

γ) Ένα ανασυρόμενο κρύσταλλο απεικόνισης αντικαθιστά το προηγούμενο, που «έπιανε» στο κράνος με κλιπ, καθιστώντας το περισσότερο εύχρηστο στον πιλότο.

Η τοποθετημένη στο κράνος οθόνη απεικόνισης (Helmet-Mountaid Display - H.M.D.) του Agile Eye Plus, προβάλλει όλες τις πληροφορίες που απεικονίζονταν προηγούμενα στο HUD του αεροσκάφους, κατευθείαν εμπρός στα μάτια του πιλότου που φορά το κράνος αυτό, εφοδιάζοντάς τον με όλες τις ζωτικές πληροφορίες της πτήσης κάθε στιγμή, οπουδήποτε κι αν αυτός έχει στραμμένο το κεφάλι του, χωρίς παράλληλα να εμποδίζει έστω και κατ' ελάχιστο την όρασή του.

Η κατασκευάστρια εταιρία έδωσε πολύ μεγάλη προσοχή στον ανθρώπινο παράγοντα κατά τη φάση της σχεδίασης του νέου κράνους. Ένα παράδειγμα της σημασίας που δόθηκε στη λεπτομέρεια είναι ο τρόπος παρουσίασης των πληροφοριών. Η συμβολογία που χρησιμοποιείται είναι εύκολη στην κατανόηση και έχει ληφθεί πρόνοια ν' απεικονίζονται μόνο εκείνες οι πληροφορίες που ο πιλότος χρειάζεται σε κάθε φάση της πτήσης ή της αποστολής.

Ένας ειδικός μηχανισμός που βρίσκεται στο εσωτερικό του κράνους περιβάλλει το κεφάλι του πιλότου κατά τέτοιον τρόπο ώστε το κράνος να αποτελεί μια προέκταση του κεφαλιού του πιλότου, παρέχοντας ταυτόχρονα συνεχώς ανανεούμενες πληροφορίες στο κρύσταλλο ανταποκρινόμενες στην κατεύθυνση ή στο αντικείμενο προς το οποίο κοιτάζει ο χειριστής.

Το κράνος έχει τόσο καλή επαφή με το κεφάλι του πιλότου ώστε δεν υπάρχει η παραμικρή κίνηση ή μετατόπιση κατά την πραγματοποίηση ελιγμών υψηλών g.

Το κράνος ζυγίζει 2,32 lb. που αντιστοιχεί στο ίδιο βάρους και με τα κοινά κράνη που χρησιμοποιούνταν ως σήμερα. Το κέντρο βάρους του συνδυασμού κράνους-κεφαλής έχει σχεδιαστεί να πέφτει μεταξύ του κέντρου βάρους της κεφαλής του πιλότου χωρίς το κράνος, και της σπονδυλικής του στήλης. Είναι γνωστό πως το κέντρο βάρος της κεφαλής είναι συνήθως ελαφρά μπροστά από τη σπονδυλική στήλη και η σχεδίαση του Agile Eye μειώνει το φορτίο των μυών του λαιμού στη διάρκεια ελιγμών υψηλών g, υποστηρίζοντας το κεφάλι και περιορίζοντας έτσι την κόπωση.

Επιπρόσθετα, το κράνος έχει πιστοποιηθεί και είναι ιδιαίτερα ασφαλές για την περίπτωση εγκατάλειψης του αεροσκάφους. Μειώνει μέχρι 50%, σε σχέση με τα υπάρχοντα κράνη, τις δυνάμεις που αναπτύσσονται στον πιλότο όταν αυτός εκτινάσσεται με ταχύτητα 500 κόμβων, βελτιώνοντας κατά πολύ την παρεχόμενη προστασία.

Ο μοναδικός εξοπλισμός που είναι τοποθετημένος πάνω στο κράνος είναι μια οθόνη C.R.T. διαμέτρου 0,5 ιντσών, μια μικρή μονάδα παροχής ισχύος υψηλού βολτάζ και ένα σύστημα καθρεφτών τοποθετημένων με εξαιρετική ακρίβεια για να προβάλλουν τη λαμβανόμενη εικόνα στη γραμμή όρασης του πιλότου.

Άλλος εξοπλισμός που απαιτείται από το Agile Eye Plus, εκτός των προαναφερθέντων, που βρίσκονται εκτός του κράνους, είναι μια μονάδα οθόνης καθοδήγησης στο κόκπιτ και μια μονάδα απεικόνισης έρευνας στο χώρο των ηλεκτρονικών του σκάφους.

ΠΕΡΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΤΑΧΥΠΛΟΟΥ



Το ΤΑ.Σ.ΠΟ.Ρ. κατά τη φάση της αξιολόγησης και των δοκιμών ενώ πλέει πάση δυνάμει.

Μετά από επίμονες δοκιμές σε όλες τις συνθήκες ολοκληρώθηκε η αξιολόγηση του πρωτότυπου Ταχύπλοου Σκάφους Πολλαπλών Ρόλων (ΤΑ.Σ.ΠΟ.Ρ.) από τις υπηρεσίες του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας και του Λιμενικού Σώματος.

Το καταμαράν αυτό διατέθηκε επίσης και σε άλλους ενδιαφερόμενους φορείς, μεταξύ των οποίων και το ΓΕΣ.

Κατά τις συγκεκριμένες δοκιμές αξιολόγησης, οι επιδόσεις του σκάφους ξεπέρασαν τις αρχικές προδιαγραφές.

- Επιτεύχθηκαν ταχύτητες 45 Ναυτικών μιλίων.
- Διαπιστώθηκε η αξιοπλοΐα του σε συνθήκες ανέμου 6-7 Μποφόρ και ύψος κυματισμού 4-4,5 μέτρων.
- Προσδιορίσθηκε ο παραλαμβανόμενος φόρτος του σε 7 άτομα.
- Προσδιορίσθηκε η αυτονομία του σε επίπεδα μεγαλύτερα των 5 ωρών και 150 Ν.Μ.
- Μετρήθηκαν οι δυνατότητες ελιγμών του.

Παράλληλα αξιολογήθηκε ότι εκτός του κύριου χαρακτήρα του σαν περιπολικού, το σκάφος είναι σε θέση να εκπληρώσει και άλλους ειδικότερους ρόλους, όπως:

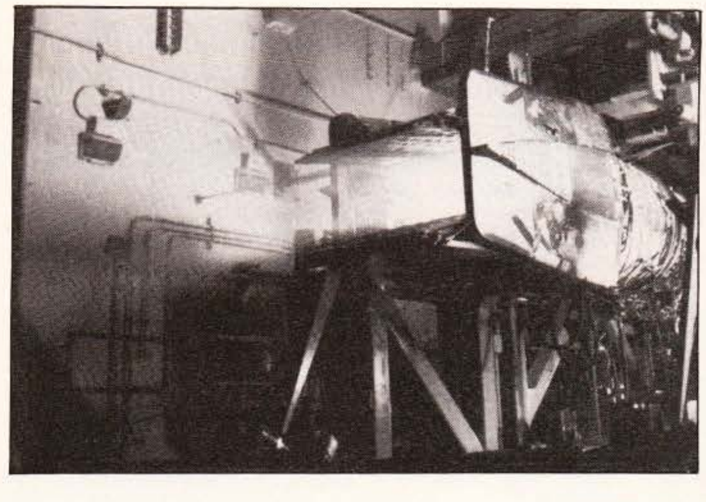
- Μεταφορά Επιχειρησιακών κλιμακίων (αυτοδυτών).
- Μεταφορά τραυματιών (σε φορεία).
- Συμμετοχή σε επιχειρήσεις Έρευνας/Διάσωσης.
- Δυνατότητα να επιχειρεί σαν «θυγατρικό» (μεταφερόμενο από άλλο πλοίο).

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το συγκεκριμένο σκάφος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν πλατφόρμα όπλων με κύρια αποστολή τη ματαίωση απόβασης στο περιβάλλον του Αιγαίου, εκμεταλλευόμενο το μικρό του μέγεθος και την ευκολία απόκρυψής του.

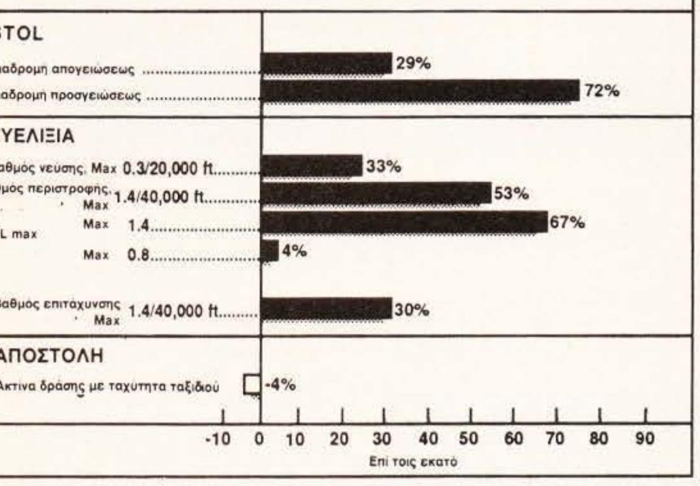
ΠΤΗΣΗ ΤΟΥ F-15B ΜΕ ΝΕΑ ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΔΥΟ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ

Στις 10 Μαΐου πραγματοποιήθηκε στον εναέριο χώρο του Διεθνούς Αεροδρομίου Lambert του St. Louis των Η.Π.Α., η πρώτη πτητική δοκιμή του F-15, με τα καινούργια ακροφύσια δύο διαστάσεων (2-D) στους κινητήρες, που θα προσδώσουν στα αεροσκάφη του τύπου αυτού STOL ικανότητες, (αποπροσγειώσεις σε μικρούς διαδρόμους), σύμφωνα με τις επιθυμίες της USAF.

Η πτητική δοκιμή έγινε με ένα F-15B τροποποιημένο, που διαθέτει δύο κινητήρες F100-PW-220 της Pratt & Whitney και ορθογώνια ακροφύσια των κινητήρων, μεταβαλλόμενης θέσης και αντιστροφής ώσης. Το F-15 Stol/-MTD (Manoeuvre Technology Demosnstrator ή S/MTD) επίδειξης Τεχνολογίας Ελιγμών πραγματοποίησε πτήση διάρκειας 90 λεπτών, φθάνοντας σε μέγιστο ύψος 6.096 μ. (20.000 ποδών) και μέγιστη ταχύτητα 0,9 mach (1.027 Km/h). Τόσο τ' ακροφύσια όσο και τα υπόλοιπα συστήματα S/MTD λειτούργησαν όπως είχε προβλεφθεί πριν από την πτήση και σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Στην πρώτη αυτή



ΓΙΑ ΤΟ F-15 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ F-15 S/MTD ΚΑΙ F-15B



πτήση τα ακροφύσια παρέμειναν στη θέση χωρίς απόκλιση. Οι πτητικές δοκιμές για πιστοποίηση των ακροφυσίων και των δυνατοτήτων τους στις φάσεις της μεταβαλλόμενης θέσης και αντιστροφής ώσης, θα πραγματοποιηθούν στη διάρκεια άλλων αποστολών.

Το όλο πρόγραμμα άρχισε στις 8 Σεπτεμβρίου 1988, όταν το F-15 S/MTD πραγματοποίησε την πρώτη του πτήση, εφοδιασμένο με κινούμενα canards και ένα προηγμένης τεχνολογίας ψηφιακό σύστημα τεσσάρων καναλιών ελέγχου πτήσης fly-by-wire και ελέγχου των ακροφυσίων. Οι επίγειες δοκιμές που πραγματοποίησε η ομάδα των USAF Mc Donnell Douglas/Pratt+Whitney πάνω στις δυνατότητες Stol των ακροφυσίων κατά τις δύο προαναφερθείσες φάσεις, διήρκεσαν περισσότερο από τρεις μήνες. Αξίζει να σημειωθεί ότι τ' ακροφύσια του τροποποιημένου F-15 σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν από την Πρατ & Γουίτνεϊ.

Τα ακροφύσια της P+W με δυνατότητες S/MTF και το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου πτήσης/ακροφυσίων, αποτελούν τους δύο μόνο από τους τέσσερις νεωτερισμούς που έχει ενσωματώσει το νέο F-15, στην προσπάθεια της USAF να βελτιώσει τις Stol προδιαγραφές του μαχητικού, καθώς και τις δυνατότητες ελιγμών μάχης. Οι άλλες δύο είναι το ενισχυμένο σύστημα προσγείωσης του αεροσκάφους, ώστε να επιχειρεί αυτό από αεροδιαδρόμους σε κακή κατάσταση και το προηγμένο κόκπιτ, που βασίζεται στο αντίστοιχο του F-15E. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της USAF, το F-15 S/MTD πρέπει να επιδείξει τις ικανότητές του να απο-προσγειωθεί σε βρεγμένο ή βομβαρδισμένο αεροδιάδρομο, διαστάσεων 457 μ. × 15 μ., με άσχημες καιρικές συνθήκες, ορατότητα μισού μιλίου και οροφή νεφών στα 61 μ., μέρα και νύχτα, με ταχύτητα αέρα 30 kt. και χωρίς καμιά πλοηγική βοήθεια από το έδαφος.

Μετά από μια σύντομη σειρά πτητικών δοκιμών στο αεροδρόμιο και την ευρύτερη περιοχή του St. Louis, το τροποποιημένο F-15B θα πετάξει στην Αερ. Βάση Edwards της USAF στην Καλιφόρνια, όπου θα συνεχιστούν και θα ολοκληρωθούν όλες οι δοκιμές τους πρώτους μήνες του 1990.

Φωτογραφία από τις στατικές δοκιμές των νέων ακροφυσίων δύο διαστάσεων του F-15 S/MTD.

ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΒΕΛΤΙΩΝΕΙ ΤΗΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ G-LOC

Η Boeing Advanced Systems αναπτύσσει ένα σύστημα θετικής πίεσης για βελτίωση της αναπνοής του πιλότου των μαχητικών F-15 και F-16 της USAF, με το οποίο γίνεται προσπάθεια αύξησης της αντίστασης σε G-LOC κατά τη διάρκεια ελιγμών μάχης υψηλών g.

Με το σύστημα αυτό αυξάνεται η πίεση του παρεχόμενου οξυγόνου στους πνεύμονες του πιλότου, όσο αυξάνονται τα φορτία g και με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η πίεση στο στήθος και στην καρδιά αντιμετωπίζοντας τη ροή του αίματος μακριά από τα μάτια και τον εγκέφαλο του πιλότου. Αυτό επιτρέπει στους πιλότους να συνεχίσουν να εγκλωβίζουν τους στόχους κατά τη διάρκεια παρατεταμένων ελιγμών υψηλών g, παρέχοντας σε αυτούς «σημαντικό επιχειρησιακό πλεονέκτημα» σύμφωνα με τα λεγόμενα του Dr. Adam Lloyd, διευθυντή της Μπόινγκ για το πρόγραμμα αυτό.

Το σύστημα αυτό επεδείχθη για πρώτη φορά στους πιλότους των F-15/F-16 πριν 18 μήνες κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του συστήματος Τακτικής Υποστήριξης Ζωής (Tactical Life Support System - T.L.S.S.) της Μπόινγκ.

Οι θετικές αντιδράσεις των πιλότων ελήφθησαν πολύ σοβαρά υπόψη από την USAF και αποτέλεσμα ήταν η υπογραφή ξεχωριστού συμβολαίου με την εταιρία ύψους 15,5 εκατ. δολαρίων για την πλήρη ανάπτυξη του συστήματος.

Με το σύστημα TLSS από το 1983 ερευνώνται τρόποι προστασίας των πληρωμάτων των μαχητικών αεροσκαφών, υψηλών προδιαγραφών, της USAF, συμπεριλαμβανομένων της προστασίας μεγάλου ύψους, υψηλών g, προστασίας οφθαλμών και αναπνευστικού συστήματος για την περίπτωση χημικής έκρηξης κ.ά.

Η νέα συσκευή περιλαμβάνει ένα επιμέρους γιλέκο πίεσης που φοριέται γύρω από το στήθος του πιλότου επιπλέον της συνηθισμένης στολής αντι g. Η στολή αυτή εξασφαλίζει πίεση ισομερώς στο στήθος και την πλάτη ταυτόχρονα με την είσοδο στους πνεύμονες του υπό πίεση οξυγόνου. Ταυτόχρονα η πίεση ασκεί μια δύναμη στην καρδιά ίση με αυτό που συμβαίνει όταν οι πιλότοι βρίσκονται σε κατάσταση ελιγμών υψηλών g. Η δύναμη αυτή συγκρατεί τη ροή του αίματος από την καρδιά στα μάτια και στον εγκέφαλο του πιλότου, επιβραδύνοντας με τον τρόπο αυτό την απώλεια συνείδησης και περιφερειακής όρασης.

Η Boeing πιστεύει ότι με τη συσκευή αυτή θα περιοριστεί περίπου κατά 50% η φυσική κόπωση του πιλότου στη διάρκεια ελιγμών υψηλών g και θα αυξηθεί η αντοχή των πιλότων σε καταστάσεις μάχης. Η αύξηση της πίεσης του οξυγόνου αρχίζει στα 4 g και αυξάνεται στα 12 mm Hg ανά g με μέγιστο ποσό τα 60 mm Hg. στα 9 g. Ως σήμερα, στη διάρκεια των δοκιμών, οι πιλότοι έχουν φθάσει σε τιμές μέχρι τα 70 mm Hg.



Πραγματοποιήθηκε στα τέλη Μαΐου η πρώτη πτήση του καταδιωκτικού Ching-Kuo που σχεδιάστηκε και κατασκευάζεται στην Ταϊβάν. Το αεροσκάφος πραγματοποίησε δοκιμές του συστήματος ελέγχου πτήσης, της απόκρισης των κινητήρων όπως επίσης και ελέγχους στο ηλεκτρικό, υδραυλικό και στο σύστημα παροχής καυσίμων.

Υπενθυμίζεται ότι το υπερηχητικό καταδιωκτικό που κινείται με δύο κινητήρες Garrett TFE 1042 με μετάκαυση, υπήρξε το αποτέλεσμα προσπαθειών του Αεροναυτικού Ινστιτούτου της Ταϊβάν μετά την άρνηση των Η.Π.Α. να πουλήσουν προηγμένης τεχνολογίας αεροσκάφη πριν έξι περίπου χρόνια λόγω πιέσεων της Κίνας. Πιστεύεται όμως ότι αμερικανικές εταιρίες (Grumman) προσέφεραν εκτεταμένη βοήθεια κατά τη σχεδίαση του αεροσκάφους. Το Ching-Kuo αναμένεται να αντικαταστήσει τα F-104 Starfighters και F-5E Tiger II της αεροπορίας της Ταϊβάν από τα μέσα της δεκαετίας του '90.

TOMCAT 21. ΤΟ ΝΕΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΤΩΝ Η.Π.Α.;

Η Grumman στην προσπάθειά της για τη βελτίωση του F-14 σχεδιάζει μια προηγμένη έκδοση του που ονομάζεται Tomcat 21, επιτυγχάνοντας μεγαλύτερη επιβιωσιμότητα με τη μείωση του ίχνους ραντάρ του αεροσκάφους. Η εταιρία έχει ήδη πραγματοποιήσει με επιτυχία μερικές επίγειες δοκιμές και ετοιμάζεται για μια πτητική επίδειξη των τεχνολογιών μείωσης του ίχνους ραντάρ για το Ναυτικό. Αν και το διαβαθμισμένο πρόγραμμα είναι ξεχωριστό από το όλο πρόγραμμα του Τόμκατ 21, οι επίσημοι της Γκρούμαν προτείνουν να ενσωματωθούν όλες οι αλλαγές στο νέο εξελιγμένο Τόμκατ.

Σε σχέση με το F-14D το νέο Τόμκατ 21 είναι τροποποιημένο ως προς τα εξής σημεία: Περιλαμβάνει εκσυγχρονισμένα αεροβοηθήματα, αυξημένη εσωτερική δυνατότητα μεταφοράς καυσίμου, μεγαλύτερη ικανότητα μεταφοράς πολεμικού φορτίου, ώστε να μπορεί να επιχειρεί το ίδιο αποτελεσματικά και σε αποστολές επιθετικές (αέρα/εδάφους). Το πρώτο Τόμκατ 21 θα πραγματοποιήσει την πρώτη του πτήση το 1993, προσφέροντας στο Ναυτικό την εναλλακτική λύση αγοράς μιας ναυτικής έκδοσης του Προηγμένου Τακτικού Μαχητικού της USAF (N.A.T.F.) για αποστολές αεροπορικής υπεροχής.

Η Grumman υποστηρίζει ότι τόσο το Tomcat 21, όσο και το NATF θα έχουν τις ίδιες προδιαγραφές με πολύ λιγότερο κόστος και ρίσκο το πρώτο από το δεύτερο. Το κόστος ανάπτυξης του προγράμματος Tomcat 21 ανέρχεται σε $ 989 εκατ., σύμφωνα με τους υπολογισμούς της κατασκευάστριας εταιρίας. Η απόφαση όμως του Υπουργείου Άμυνας των Η.Π.Α. να ακυρώσει τη νέα παραγωγή F-14D, παρά τις αντιρρήσεις των υπεύθυνων του Ναυτικού, θέτει σε κίνδυνο το μέλλον του προγράμματος, καθώς η Grumman ισχυρίζεται ότι χωρίς μια «εν ενεργεία» γραμμή παραγωγής του F-14D δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η παραγωγή του Tomcat 21, αφού χρειάζονται πέντε χρόνια για να ξαναρχίσει μια διακοπείσα παραγωγή.

Οι επίσημοι της Γκρούμαν λένε ότι οι παραδόσεις του Τόμκατ 21 στο Ναυτικό θα αρχίσουν το 1996. Τον πρώτο χρόνο παραγωγής θα παραχθούν 12 Τόμκατ 21, ενώ σε κάθε επόμενο χρόνο η παραγωγή θα ανέλθει στα 30 αεροσκάφη ετησίως.

Η εταιρία θα κατασκευάσει συνολικά 490 Tomcat 21. Από αυτά 233 θα είναι νέας παραγωγής κόστους $ 39 εκατ. το καθένα, ενώ τα υπόλοιπα 257 θα είναι F-14D τροποποιημένα σε Tomcat 21, κόστους $ 24 εκατ. το καθένα.

Το Tomcat 21 θα έχει ένα μεγαλύτερο χείλος προσβολής, σαν «γάντι» πάνω στο παλιό, και ο χώρος που δημιουργείται από την επιμήκυνσή του αυτή θα χρησιμεύει ως πρόσθετη δεξαμενή καυσίμου της κάθε πτέρυγας, συνολικής χωρητικότητας 2.500 lb., καθώς και ειδικές ρυθμίσεις για να αυξήσουν τη σταθερότητά του στις υψηλές ταχύτητες, που είχε μειωθεί λόγω των τροποποιήσεων. Επίσης το Tomcat 21 θα διαθέτει ένα βελτιωμένο σύστημα άντωσης (single stotted fowler flap), αφού στη διάρκεια δοκιμών στην αεροσήραγγα με χαμηλή ταχύτητα, το σύστημα απέδωσε κατά ένα τρίτο αύξηση της άντωσης σε προσεγγίσεις με μεγάλη γωνία προσβολής.

Επίσης, η Γκρούμαν σχεδιάζει το αεροσκάφος έτσι ώστε να διπλασιάσει τις δυνατότητές του με το να εκτελεί επιθετικές αποστολές παντός καιρού.

Το Τόμκατ 21 θα μπορεί να μεταφέρει βόμβες βαρύτητας καθώς και μια μεγάλη ποικιλία stand-off επιθετικών όπλων (είτε έξι Mk-84 βόμβες ή πυραύλους Harpoon, τέσσερις Maverick ή πέντε SLAM πυραύλους), καθώς επίσης και οκτώ προηγμένους πυραύλους αέρα/αέρα μικρής ή μέσης ακτίνας δράσης, με την προσθήκη ακόμα ενός πυλώνα εξωτερικού φορτίου οπλικών συστημάτων.

Συγκρινόμενο με το F-14D, το Τόμκατ 21 θα έχει μέγιστο βάρος απογείωσης αυξημένο από 72.900 σε 76.000 lb., που κυρίως θα οφείλεται στις πρόσθετες εσωτερικές δεξαμενές καυσίμου. Το βάρος του άδειου αεροσκάφους θα αυξηθεί κατά 1000 lb.

Θα εκσυγχρονισθεί επίσης το ραντάρ APG-71 παρέχοντας δυνατότητα συνθετικής απεικόνισης. Αυξημένη δυνατότητα look down-shoot down πάνω από ξηρά, καθώς και αυξημένη κατά 15-20% και μάλιστα σε περιβάλλον μάχης, ικανότητα ανίχνευσης στόχου και ανεύρεσης της απόστασης και των συντεταγμένων του.

Άλλες βελτιώσεις των αεροβοηθημάτων περιλαμβάνουν πρόσθετο ενδείκτη κινούμενου στόχου εδάφους, καθώς και ένα σύστημα αποφυγής εδάφους. Η Γκρούμαν στρέφεται στο να τοποθετήσει τα αεροβοηθήματα του ATF στο Tomcat 21. Στο αεροσκάφος αυτό θα τοποθετηθεί ο παρεμβολέας αυτοπροστασίας ALQ-165, το RWR (ραντάρ προειδοποίησης εγκλωβισμού από ραντάρ) ALR-67, και το Night OWL Flir της Ford Aerospace που περιλαμβάνει αποστασιόμετρο στόχου λέιζερ. Το σύστημα αυτό και μια τηλεοπτική κάμερα βρίσκεται υπό μορφή ατρακτιδίου (διπλού) κάτω από το ρύγχος του αεροσκάφους. Το Tomcat 21 θα μεταφέρει επίσης ατρακτίδια Flir πλοήγησης και επίθεσης κάτω από την άτρακτο.



Το μοντέλο του αεροσκάφους Τόμκατ 21 που η Γκρούμαν προτείνει σαν το νέο μαχητικό του Αμερικανικού Ναυτικού. Διακρίνονται ανηρτημένες στους πτερυγικούς φορείς δύο βόμβες ΜΚ 84 και δύο πύραυλοι αέρος - αέρος Σάιντγουάιντερ AIM-9L. Κάτω από το ρύγχος υπάρχουν ατρακτίδια που περιλαμβάνουν το σύστημα έρευνας και εγκλωβισμού υπέρυθρης ακτινοβολίας, και ένα σύστημα τηλεοπτικής κάμερας. Κάτω από την άτρακτο υπάρχουν δύο ατρακτίδια Flir για προσβολές στόχων και πλοήγηση κατά τη νύχτα.

SUKHOI SU-27 FLANKER ΣΤΑ ΧΡΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ;

Την εντυπωσιακή Σοβιετική συμμετοχή στη φετινή έκθεση Le Bourge ήλθαν να συμπληρώσουν οι δηλώσεις των Σοβιετικών επισήμων που δεν έκρυβαν την επιθυμία τους να επικοινωνήσουν με τους δυτικούς δημοσιογράφους και τα μέσα ενημέρωσης. Σε μια από αυτές, ο Nikolai P. Siminov, επικεφαλής του γραφείου σχεδίασης Sukhoi αποκάλυψε την ύπαρξη νέων εκδόσεων του μαχητικού SU-27 Flanker, συμπεριλαμβανομένης και μιας που προορίζεται για ναυτική χρήση.
Ο σοβιετικός εκπρόσωπος ανέφερε ότι το Su-27 έχει εκτελέσει σειρά προσγειώσεων χρησιμοποιώντας άγκιστρο ανασχέσεως (arrester hook) και απογειώσειων με τη βοήθεια Ski-jump σε βάση δοκιμών. Έγινε επίσης γνωστό ότι στην ίδια αεροπορική βάση έγιναν δοκιμές προσ/απογειώσεως σε ομοίωμα καταστρώματος αεροπλανοφόρου με το διθέσιο Su-25UB Frogfoot, εξοπλισμένου επίσης με άγκιστρο ανασχέσεως. Ο Siminov δεν διευκρίνισε εάν τα Su-25 και Su-27 θα εξοπλίσουν τελικά το νέο συμβατικό (πλήρους καταστρώματος) αεροπλανοφόρο που σύντομα πρόκειται να ενταχθεί στη δύναμη του σοβιετικού ναυτικού. Υπενθυμίζεται ότι κατά το παρελθόν και άλλα σοβιετικά αεροσκάφη όπως τα MiG-23-27 και 29 έχουν εκτελέσει ανάλογες δοκιμές χωρίς όμως ποτέ να γίνουν γνωστά τα αποτελέσματά τους.
Στην ίδια συνέντευξη ανακοινώθηκε ότι μια άλλη έκδοση του Flanker ανάλογη του Mc Donnell Douglas F-15E βρίσκεται σε εξέλιξη. Το πειραματικό Su-27 με το χαρακτηρισμό 10/24 διεξήγαγε δοκιμές STOL με διάταξη εμπροσθοπτερύγων (foreplanes) αλλά ο σοβιετικός επίσημος δεν επεκτάθηκε σε λεπτομέρειες των κινητήρων και της διάταξης των ακροφυσίων του. Αντίθετα περιέγραψε το Su-27 σαν το πρώτο σοβιετικό αεροσκάφος με σύστημα Fly-by-wire. Αναφερόμενος στον οπλισμό του είπε ότι αυτός συμπεριλαμβάνει τα βλήματα ΑΑ-8, 9 και 10 ενώ είναι δυνατό να τοποθετηθεί και το ΑΑ-11, τόνισε δε ότι προς το παρόν το Flanker δεν μπορεί να εγκλωβίσει ταυτόχρονα περισσότερους από έναν στόχους. Η χρήση ενός βλήματος ενεργού ραντάρ (όπως το αμερικάνικο AMRAAM) είπε ότι θα βοηθούσε προς αυτήν την κατεύθυνση αλλά προς το παρόν τέτοιο βλήμα δεν συμπεριλαμβάνεται στο σοβιετικό οπλοστάσιο.

ΥΠΟΓΡΑΦΤΗΚΑΝ ΤΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΠΥΡΑΥΛΟΥ STINGER ΣΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΑ

Συνολικό ποσόν 700 εκατ. μάρκων αφορά η ανάθεση κατασκευής διαφόρων μερών του φορητού αντιαεροπορικού πυραύλου Stinger σε τουρκικές εταιρίες από τη Δυτικογερμανική Dornier που είναι η επικεφαλής εταιρία της τετραεθνούς ευρωπαϊκής κοινοπραξίας κατασκευής του πυραύλου. Τα συμβόλαια υπογράφηκαν στην Άγκυρα.
Η τουρκική εταιρία ηλεκτρονικών Aselsan εξασφάλισε το μεγαλύτερο κομμάτι (40%) του τουρκικού μεριδίου και θα κατασκευάσει τη μονάδα καθοδήγησης του πυραύλου. Η εταιρία Rocketsan έχει επίσης ένα σημαντικό ποσοστό (35%), που αφορά την κατασκευή του κινητήρα και των καυσίμων. Στο πρόγραμμα μετέχουν και οι εταιρίες Kalekalip, Coskun και Emek Holding, με μικρότερα ποσοστά.

ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Διεθνές συνέδριο με θέμα «Κοσμοχώρος και Φιλοσοφία» οργανώνει από 25 μέχρι 30 Σεπτεμβρίου 1989 η ελληνική Αστροναυτική Εταιρία σε συνεργασία με την εταιρία Φιλοσοφικών Μελετών και τη Βουλγαρική Ένωση Θετικών Επιστημών. Το συνέδριο είναι μια προσπάθεια να δοθεί η ευκαιρία σε επιστήμονες από όλο τον κόσμο να μελετήσουν τις εξελίξεις της Αστροναυτικής και άλλων συναφών τομέων των θετικών Επιστημών υπό το πρίσμα των φιλοσοφικών τους προεκτάσεων.
Ανάμεσα στα θέματα που θα συζητηθούν θα είναι η σχέση μεταξύ των κλασικών αλλά και σύγχρονων φιλοσοφικών θεωριών και κοσμοθεωριών και των τελευταίων εξελίξεων στην Αστροναυτική και την εξερεύνηση του Σύμπαντος αλλά και γενικότερα η σχέση ανάμεσα σε θεμελιώδεις αρχές της Φιλοσοφίας και σε επιστήμες όπως η Βιολογία, η Ιατρική, η Φυσική και τα Μαθηματικά.
Για περισσότερες πληροφορίες η διεύθυνση της Ελληνικής Αστροναυτικής Εταιρίας, είναι Βουλής 14, Αθήνα, Τηλ.: 3227 866.

ΣΟΒΙΕΤΙΚΟ



Η «βεντέτα» της έκθεσης ήταν το Σουκχόι Su-27 «Φλάνκερ», που οι Σοβιετικοί παρουσίασαν για πρώτη φορά στη Δύση, σε μονοθέσια και διθέσια έκδοση. Αυτό το μεγάλο αεροσκάφος των 29 τόννων, που είναι το σοβιετικό αντίστοιχο του F-15, κινείται από δύο κινητήρες Λιούλκα AL-31F ώσης 9 τόννων χωρίς μετάκαυση και 13,6 τόννων με τους μετακαυστήρες σε λειτουργία και αναπτύσσει μέγιστη ταχύτητα 2,3 Μαχ. Ο εξοπλισμός του περιλαμβάνει ένα εξάκανο περιστροφικό πυροβόλο 30 χιλιοστών και μέχρι 10 πυραύλους αέρος-αέρος (6 ΑΑ-10 « Άλαμο» και 4 ΑΑ-11 « Άρτσερ»). Κατά την επίδειξη εν πτήσει εντυπωσίασε ιδιαίτερα το κοινό, σε βαθμό που υποδέχτηκε μετά τον πιλότο του με χειροκροτήματα. Στη σειρά αυτή των φωτογραφιών διακρίνεται σε μία κάθετη αναρρίχηση αμέσως μετά την απογείωση, σ' έναν από τους εντυπωσιακούς ελιγμούς που πραγματοποίησε κατά τη διάρκεια της επίδειξης, και στην προσγείωση με το μεγάλο αερόφρενο σε ανάπτυξη.



38η ΕΚΘΕΣΗ BOURGET

ΜΟΝΟΠΩΛΙΟ

Με μια πληθωρική παρουσία και πολλές σημαντικές καινοτομίες, οι Σοβιετικοί μονοπώλησαν το ενδιαφέρον στη φετινή έκθεση του Μπουρζέ, που ήταν μεγαλύτερη από κάθε άλλη φορά.

του Πάνου Φιλιππακόπουλου
Φωτογραφίες: Π.Φ., Γ.Α.



Το ογκώδες σύνολο των Αντόνοφ Αn-225/ Μπουράν, αποτελεί ίσως το πιο χαρακτηριστικό δείγμα της πληθωρικής παρουσίας των Σοβιετικών στη φετινή έκθεση του Μπουρζέ. Το 6κινητήριο Αn-225 «Μρίγια», το μεγαλύτερο αεροπλάνο που υπάρχει σήμερα στον κόσμο, αποτελεί μια μεγεθυμένη έκδοση του βαρέος μεταγωγικού Αn-124 και δημιουργήθηκε για να μεταφέρει το σοβιετικό διαστημικό λεωφορείο. Μπορεί επίσης να μεταφέρει τμήματα του πυραύλου «Ενέργεια» και οποιοδήποτε φορτίο διαμέτρου 7- 10 μέτρων και μήκους 70 μέτρων. Το μέγιστο βάρος του κατά την απογείωση είναι 600 τόννοι και το μέγιστο φορτίο που μπορεί να μεταφέρει 250 τόννοι.





Για πόσον καιρό ακόμα θα συνεχίσει το αεροδρόμιο του Μπουρζέ να επαρκεί για τη φιλοξενία της μεγαλύτερης αεροδιαστημικής έκθεσης στον κόσμο; Γιατί τα νούμερα τουλάχιστον δείχνουν ότι κάθε φορά ο συνωστισμός εκθετών και εκθεμάτων μεγαλώνει, ενώ μια απλή περιήγηση στην έκθεση, ακόμα και τις μέρες που αυτή είναι ανοιχτή μόνο για τους «επαγγελματίες» αρκεί για να συνειδητοποιήσει κανείς το αδιαχώρητο που υπάρχει στους στεγασμένους αλλά και στους ανοιχτούς χώρους της.
Βεβαίως, οι οργανωτές είχαν φροντίσει για την εξυπηρέτηση εκείνων από τους συμμετέχοντες στην έκθεση που θα ήθελαν να συναντήσουν ιδιαίτερα κάποιους επισκέπτες και να συζητήσουν μαζί τους την πιθανότητα κάποιων σημαντικών συμβολαίων. Τα εκατοντάδες «σαλέ» που είχαν παραχωρηθεί (με το ανάλογο υψηλό τίμημα) στις εταιρίες, ήταν κλειστά για το κοινό και η είσοδος δεν επιτρεπόταν παρά σε όσους είχαν πρόσκληση από κάποια εταιρία και φυσικά στους εκπροσώπους του Τύπου (που σ' αυτήν την τεράστια εκδήλωση δημοσίων σχέσεων είναι παραπάνω από ευπρόσδεκτοι σ' οποιοδήποτε σημείο της έκθεσης). Το γεγονός είναι πάντως, ότι οι συμμετοχές στην έκθεση είναι κάθε χρόνο και περισσότερες (φέτος οι συμμετέχοντες, που προέρχονταν από 34 χώρες, ξεπέρασαν τους 1.500), όπως κι οι στεγασμένοι χώροι της (που φέτος ξεπέρασαν τα 80.000 τετραγωνικά μέτρα). Ανάλογη αύξηση υπάρχει και στον αριθμό των επισκεπτών. Αν και μέχρι τη στιγμή, που γράφονταν αυτές οι γραμμές δεν γνωρίζαμε ακόμη το συνολικό αριθμό επισκεπτών της φετινής έκθεσης, που έγινε από τις 8 έως τις 18 Ιουνίου, είναι μάλλον απίθανο να ήταν μικρότερος απ' αυτόν της προηγούμενης, αν λάβει κανείς υπόψη του και τον εκπληκτικό καιρό που υπήρχε φέτος σ' ολόκληρη τη διάρκειά της, σ' αντίθεση με το βροχερό καιρό του 1987.
Αν προσπαθούσαμε να εντοπίσουμε το σημαντικότερο χαρακτηριστικό της φετινής έκθεσης του Μπουρζέ, θ' αναφέραμε χωρίς αμφιβολία την παρουσία των Σοβιετικών, που ήταν εντονότερη από κάθε άλλη φορά, όχι μόνο στον αεροπορικό τομέα αλλά και στο διαστημικό. Έχοντας φτάσει σ' ένα τεχνολογικό επίπεδο που είναι πλέον άξιο προσοχής, έχοντας χαμηλό κόστος, έχοντας μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στον εαυτό τους, απ' ότι στο παρελθόν κι έχοντας τη θέληση να πάρουν στην παγκόσμια αγορά τη θέση που αξίζει σε μια υπερδύναμη, κατέφθασαν με όλα τους τα ατού, με νέα αεροσκάφη που ποτέ ως τώρα δεν είχαν επιδείξει στη Δύση και με μια

Κόκκινα άστρα στο Παρίσι. Η παρουσία των Δυτικών επισκιάσθηκε ολοκληρωτικά από το τεράστιο άνοιγμα των Σοβιετικών προς τη δημοσιότητα. Εδώ ένα Χάριερ II εκτελεί τους ελιγμούς του κατά τη διάρκεια της επίδειξης, ενώ σε πρώτο πλάνο διακρίνεται η ουρά του Su-28, που είχε ολοκληρώσει την επίδειξή του λίγο νωρίτερα.



Το μονοθέσιο MiG-29 καταστράφηκε από την πρώτη μέρα της έκθεσης κατά τη διάρκεια των επιδείξεων, αλλά η διθέσια έκδοσή του ήταν παρούσα μέχρι το τέλος. Το Γραφείο Σχεδίασης Μικογιάν εξελίσσει τώρα μια αναβαθμισμένη έκδοση του MiG-29 με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης (fly-by-wire) και βελτιωμένο «κόκπιτ». Ο εκσυγχρονισμός αυτός του MiG-29 είναι ένα βήμα προς την εξέλιξη ενός νέου, αεροδυναμικά ασταθούς μαχητικού αεροσκάφους από το γραφείο Μικογιάν. Ένα τέτοιο αεροσκάφος θ' αντικαταστήσει το MiG-29 και το MiG-31.

Παρόν στο Μπουρζέ ήταν και το Σουκχόι Su-25 «Φρόγκφουτ». Εδώ βλέπουμε τη διθέσια έκδοσή του λίγο πριν την επίδειξη εν πτήσει. Πάνω στο κέλυφος του κινητήρα φαίνεται καθαρά ο χαρακτηρισμός Su-28, γραμμένος με κόκκινα γράμματα (και κυριλλικούς χαρακτήρες φυσικά). Είναι άγνωστο αν ο χαρακτηρισμός αυτός αφορά γενικά τη διθέσια έκδοση, όπως και ο λόγος της διαφοράς αυτής με το μονοθέσιο.









Λεπτομέρεια των σημείων ανάρτησης του οπλισμού του ελικοπτέρου Mi-28 «Havoc». Εντυπωσιακός είναι ο αριθμός των 16 συνολικά αντιαρματικών πυραύλων, που μπορεί να μεταφέρει. Οι πύραυλοι που περικλείονται σε κάνιστρα, όπως ακριβώς και οι δυτικοί HOT, είναι οι AT-6 Spiral με καθοδήγηση ακολουθίας δέσμης. Στον εσωτερικό πυλώνα είναι αναρτημένος ένας κάλαθος ρουκετών.



Το πυροβόλο των 30mm του Mi-28 βρίσκεται κάτω από την άτρακτο. Εκατέρωθεν υπάρχουν τα κουτιά αποθήκευσης των πυρομαχικών. Διακρίνονται επίσης οι ηλεκτροοπτικές συσκευές σκόπευσης και πλοήγησης ενώ το μικρό ρύγχος φαίνεται ότι περιλαμβάνει κάποιο είδος ραντάρ ή άλλης ηλεκτρονικής συσκευής, που καθοδηγεί τους αντιαρματικούς πυραύλους.

πολυπληθή αντιπροσωπία, στην οποία περιλαμβάνονταν μερικά σημαντικά ονόματα.
Ιδιαίτερα, σημαντική ήταν η προσπάθεια των Σοβιετικών να προβάλουν το διαστημικό τους πρόγραμμα και την τεχνολογία του. Ας μην ξεχνάμε ότι έχουν πλέον αποφασίσει να το αξιοποιήσουν εμπορικά, προσφέροντας στη διεθνή αγορά τις δυνατότητές τους για εκτόξευση δορυφόρων. Με βάση λοιπόν αυτήν τη λογική, δεν αποτέλεσε έκπληξη το γεγονός ότι έφεραν στο Μπουρζέ το πιο πρόσφατο απόκτημά τους, το διαστημικό λεωφορείο Μπουράν, που πρόσφατα πραγματοποίησε την πρώτη του (μη επανδρωμένη) πτήση.
Οι εκπρόσωποι του δυτικού Τύπου δεν έχασαν την ευκαιρία να θέσουν υπόψη της σοβιετικής αντιπροσωπίας, στην οποία περιλαμβάνονταν και εν ενεργεία αστροναύτες, τα ερωτήματα που τους απασχολούν τους τελευταίους μήνες σχετικά με την κατάσταση του διαστημικού σταθμού Μιρ. Αν και ο τελευταίος προβλεπόταν να είναι μόνιμα επανδρωμένος με αστροναύτες, τον τελευταίο καιρό παραμένει άδειος, γεγονός που έδωσε ευκαιρία για φήμες ότι ο σταθμός έχει σοβαρή βλάβη που τον έχει ουσιαστικά αχρηστεύσει. Τα πράγματα όμως δεν είναι έτσι, όπως δήλωσαν οι Σοβιετικοί κοσμοναύτες, αλλά και ο Γάλλος συνάδελφός τους Ζαν Λου Κρετιέν, που πήρε μέρος πρόσφατα σε σοβιετική αποστολή στο σταθμό Μιρ. Όπως είπαν οι Σοβιετικοί, η προσωρινή αδράνεια του Μιρ οφείλεται στην καθυστέρηση της ολοκλήρωσης της κατασκευής των δύο πρόσθετων θαλαμίσκων που θα χρησιμοποιηθούν

Σημαντική νέα παρουσία στην έκθεση του Μπουρζέ ήταν το νέο σοβιετικό επιθετικό ελικόπτερο Mil Mi-28 «Χάβοκ», που ανήκει στην ίδια κατηγορία με το αμερικανικό Απάτσι. Εφοδιασμένο με δύο κινητήρες Ισότοφ TV3, ισχύος 2.200 ίππων, το Mi-28 έχει μέγιστη ταχύτητα (σε ευθεία πτήση), 300 χλμ./ώρα, ενώ τα πρωτότυπά του έχουν ξεπεράσει αυτήν την ταχύτητα κατά τη διάρκεια βυθίσεων.







Στην έκθεση ήταν παρόν και το αυτοκινούμενο αντιαεροπορικό πυροβόλο των 76mm Otomatic, της Oto-Melara που προέρχεται από την αντίστοιχη ναυτική έκδοση και προορίζεται κυρίως για την αντιμετώπιση ελικοπτέρων. Πρόσφατα διεξήχθησαν επιτυχείς βολές του συστήματος εναντίον ιπτάμενων στόχων. Η εταιρία έχει αρχίσει ήδη έντονη προσπάθεια πώλησης του συστήματος.



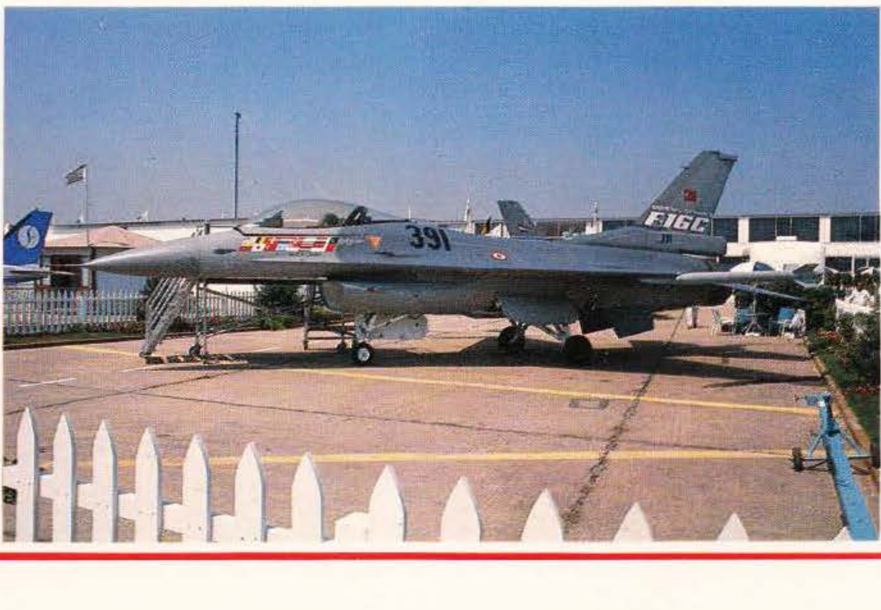
Μια από τις διάφορες διαμορφώσεις εκτόξευσης του αντιαεροπορικού πυραύλου Mistral της Matra που επιδείχθηκαν στο Bourget. Μέχρι στιγμής ο πύραυλος αυτός συναγωνίζεται ιδιαίτερα έντονα τον αντίστοιχο αμερικανικό Stinger και έχει παραγγελθεί από πολλές χώρες. Κατά τη διάρκεια της έκθεσης ανακοινώθηκε η υπογραφή συμβολαίου με την Σαουδική Αραβία για την προμήθεια 1.000 περίπου Mistral.

για την επέκτασή του και την πραγματοποίηση πολλών επιστημονικών πειραμάτων. Από τους δύο θαλαμίσκους είναι ήδη έτοιμος μόνο ο ένας. Και οι υπεύθυνοι του σοβιετικού διαστημικού προγράμματος δεν θέλουν να τον χρησιμοποιήσουν μόνο του γιατί έτσι θ' αυξηθεί η ασυμμετρία του σταθμού, δυσκολεύοντας σημαντικά τον έλεγχο των ελιγμών του και συμβάλλοντας στη σύντομη εξάντληση των καυσίμων του και κατά συνέπεια στην ανάγκη για συχνότερο ανεφοδιασμό του. Έτσι οι Σοβιετικοί περιμένουν να ετοιμαστεί και ο δεύτερος θαλαμίσκος, για να μεταφέρουν και τους δύο μαζί στο διάστημα και να τους τοποθετήσουν συμμετρικά στον Μιρ, ο οποίος βεβαίως θα επαναδραστηριοποιηθεί. Το Μπουράν όμως δεν έφτασε βέβαια μόνο του στο Παρίσι, αλλά στη ράχη του γιγαντιαίου Αντόνοφ An-225 «Μρίγια», του μεγαλύτερου αεροσκάφους στον κόσμο, πάνω στην οποία παρέμεινε σ' όλη τη διάρκεια της έκθεσης. Και βέβαια, όσο κι αν φαίνεται περίεργο, από το γιγαντιαίο αυτό ζευγάρι το βασικό έκθεμα δεν ήταν το Μπουράν, η αποστολή του οποίου δεν ήταν παρά η ανύψωση του γοήτρου της σοβιετικής τεχνολογίας, αλλά το Αντόνοφ, η τεχνολογία και η αποστολή του οποίου βρίσκεται πολύ πιο κοντά στις ανάγκες των «κοινών θνητών». Το τεράστιο αυτό μεταγωγικό



αεροσκάφος έχει μήκος 84 μέτρα και εκπέτασμα 88,4 μέτρα, ενώ το μέγιστο βάρος του φτάνει τους 600 τόννους! Διαθέτει 6 στροβιλοκινητήρες Λοτάρεφ D-18T, καθένας από τους οποίους αναπτύσσει ώση 23,4 τόννων. Η μέγιστη ταχύτητά του είναι 850 χλμ./ώρα και η εμβέλειά του 4.500

Η Τζένεραλ Νταϊνάμικς έφερε στο Μπουρζέ δύο F-16. Εδώ βλέπουμε ένα F-16 με τα χρώματα της τουρκικής πολεμικής αεροποριας, στο πλάι του οποίου έχουν προστεθεί και οι σημαίες των χωρών που έχουν αγοράσει το αεροπλάνο, μεταξύ των οποίων κι η ελληνική. Το αεροπλάνο αυτό χρησιμοποιήθηκε και κατά τις επιδείξεις εν πτήσει.





χιλιόμετρα, ενώ μεταφέρει πλήρωμα 6-8 ατόμων και φορτίο 250 τόννων. Το Αντόνοφ ήταν το μεγαλύτερο αλλά όχι το μοναδικό μεγάλο αεροπλάνο που έφεραν οι Σοβιετικοί στο Μπουρζέ. Σημαντική παρουσία ήταν κι αυτή του πρώτου πρωτοτύπου του τετρακινητήριου Ιλιούσιν Il-96-300, ενός από τους πιο ενδιαφέροντες εκπροσώπους της νέας γενιάς των σοβιετικών επιβατικών αεροσκαφών. Εφοδιασμένο με 4 κινητήρες Σολόφιεφ PS-90A ώσης 16 τόννων, αναπτύσσει μέγιστη ταχύτητα 900 χλμ./ώρα και η μέγιστη διαδρομή που μπορεί να καλύψει φτάνει τα 11.000 χιλιόμετρα.





Το ATR-42, ένα από τα πιο πετυχημένα σύγχρονα αεροσκάφη τοπικών μεταφορών (commuters) για το οποίο υπάρχουν ήδη πολλές δεκάδες οριστικών παραγγελιών, έχει επιλεγεί και από την Ολυμπιακή για την κάλυψη αναγκών των εσωτερικών δρομολογίων της. Αποτέλεσμα συνεργασίας μεταξύ της Αεροσπασιάλ και της Αεριτάλια, το ATR-42 είναι ένα δικινητήριο «τουρμποπρόπ», με κινητήρες PWC PW 120 της Πρατ & Γουίτνι, ισχύος 1.825 ίππων, κι έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει 42-50 επιβάτες με διμελές πλήρωμα σε απόσταση 1.700 χιλιομέτρων. Η μέγιστη ταχύτητά του φτάνει τα 493 χλμ./ώρα. Στη φωτογραφία διακρίνεται κατά τη διάρκεια της επίδειξης εν πτήσει, τη στιγμή που διασταυρώνεται με το μεγαλύτερο (και ταχύτερο) ATR-72. Η Ολυμπιακή έχει κρατήσει δικαίωμα προτεραιότητας («οψιόν») και για την αγορά δύο ATR-72.

Δεν είναι σταθμός του μετρό στο Παρίσι, αλλά το εσωτερικό του θηριώδους Αντόνοφ Αν-225 «Μρίγια». Εδώ μπορεί να μεταφερθεί οποιοδήποτε φορτίο μήκους μέχρι 70 μέτρων!



Μια πολύ ενδιαφέρουσα για την Ελλάδα λύση για ένα εναέριο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης χαμηλού κόστους, είναι το σύστημα «Εριάι» (ERIEYE) που προτείνει η Σουηδική Έρικσον. Το σύστημα αυτό τοποθετείται στο αεροσκάφος C-26 A «Μέτρο» της Φερτσάιλντ, καλύπτει με διπλή οριζόντια σάρωση γωνία 240° (δηλαδή 120° από κάθε πλευρά) και μπορεί να εντοπίσει ένα στόχο μεγέθους μαχητικού αεροσκάφους σε ακτίνα 300 χιλιομέτρων.



Οι Γερμανοί ενδιαφέρονται να προωθήσουν το Ζένγκερ (Sänger) της MBB σαν το ευρωπαϊκό σύστημα διαστημικών εκτοξεύσεων των αρχών του επόμενου αιώνα και παρουσίασαν ένα μοντέλο του και στο Μπουρζέ. Στην προσπάθεια προσεταιρισμού και των Γάλλων στο πρόγραμμα, έγραφαν στα πληροφοριακά στοιχεία που έδιναν ότι ο δεύτερος «όροφος» του συστήματος, το επάνω όχημα δηλαδή, που θα είναι κι αυτό που θα τίθεται τελικά σε τροχιά, θα είναι ή το δικό τους «Χόρους» ή ένας αναβαθμισμένος «Ερμής» (το ευρωπαϊκό δηλαδή διαστημικό λεωφορείο που σχεδιάστηκε από τους Γάλλους και θα χρησιμοποιηθεί στα τέλη αυτού του αιώνα). Και μόνη άλλωστε η επιλογή του δικού τους βασικού οχήματος για το σύστημα θα είναι πολύ σημαντική, δεδομένου ότι αυτό θ' αποτελεί στην πράξη μια παραλλαγή του επιβατικού αεροσκάφους πολύ υψηλών υπερηχητικών ταχυτήτων, που πολλές χώρες προγραμματίζουν να κατασκευάσουν, πιστεύοντας ότι θα υπάρξει μια σχετική αγορά τον επόμενο αιώνα. Αν επιλεγεί και χρησιμοποιηθεί η γερμανική τεχνολογία, για το σχετικό τμήμα του νέου ευρωπαϊκού συστήματος διαστημικών μεταφορών, οι Γερμανοί θα βρεθούν σίγουρα σε πλεονεκτική θέση όταν προκύψει η ανάγκη για τέτοια αεροσκάφη στην πολιτική αεροπορία.

Το Il-96-300 στη μορφή που παρουσιάστηκε μπορεί να μεταφέρει 300 επιβάτες σε 3 θέσεις αλλά μελοντικά η επιμήκυνση της ατράκτου του θα δημιουργήσει νέες εκδόσεις, για τη μεταφορά 350 και μετά 400 επιβατών. Αν και το αεροπλάνο αυτό δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της Αεροφλότ θα προσφερθεί επίσης και για εξαγωγές.
Το μήκος του νέου Ιλιούσιν είναι 55,35 μέτρα και το εκπέτασμά του 57, ενώ η επιφάνεια των πτερύγων του φτάνει τα 391,6 τετραγωνικά μέτρα. Όταν είναι άδειο το βάρος του φτάνει τους 117 τόννους, ενώ το μέγιστο βάρος κατά την απογείωση είναι 216 τόννοι. Χαρακτηριστικό της μεγάλης προόδου της σοβιετικής αεροδιαστημικής βιομηχανίας είναι το γεγονός ότι το νέο Ιλιούσιν έχει σύγχρονο «κόκπιτ» με οθόνες καθοδικών σωλήνων για την προβολή των σχετικών με την πτήση πληροφοριών, ενώ ο έλεγχός του γίνεται με σύστημα «φλάι-μπάι-γουάιρ» (fly-by-wire).
Ένα άλλο επιβατικό αεροσκάφος νέας γενιάς που παρουσίασαν οι Σοβιετικοί είναι το νέο Τουπόλεφ Tu-204, ένα δικινητήριο μέσων αποστάσεων που μπορεί να μεταφέρει 184 έως 214 επιβάτες. Το Tu-204 έχει δύο κινητήρες PS-90A, καθένας από τους οποίους αναπτύσσει ώση 16 τόννων. Η μέγιστη ταχύτητά του είναι 900 χλμ./ώρα και η εμβέλειά του φτάνει τα 2.500-4.500 χιλιόμετρα, ανάλογα με τη διαρρύθμισή του. Έτσι, μεταφέροντας 214 επιβάτες φτάνει τα 2.500 χιλιόμετρα, ενώ η μέγιστη εμβέλειά του επιτυγχάνεται στην έκδοση «κάργκο», με φορτίο 13,2 τόννων.
Το βάρος του άδειου αεροσκάφους είναι 56,6 τόννοι, ενώ το μέγιστο βάρος κατά την απογείωση φτάνει τους 93,5 τόννους. Όσον αφορά τις διαστάσεις του, το μήκος του είναι 46,22 μέτρα το εκπέτασμα 42 μέτρα και η επιφάνεια των πτερύγων του φτάνει τα 184,17 τετραγωνικά μέτρα. Όπως και το Il-96, έτσι και το νέο Τουπόλεφ διαθέτει ένα σύστημα fly-by-wire για τον έλεγχό του. Μιλήσαμε νωρίτερα για την αυτοπεποίθηση που διακρίνει πλέον τους Σοβιετικούς. Το χαρακτηριστικό αυτό επιβεβαιώθηκε από την αρχή ήδη της έκθεσης, όταν συνέβη ένα εξαιρετικά δυσάρεστο συμβάν. Συγκεκριμένα, την πρώτη κιόλας μέρα, κατά τη διάρκεια των επιδείξεων εν πτήσει κι ενώ ένα μονοθέσιο MiG-29 έκανε μια χαμηλή διέλευση με μικρή ταχύτητα και μεγάλη γωνία προσβολής,

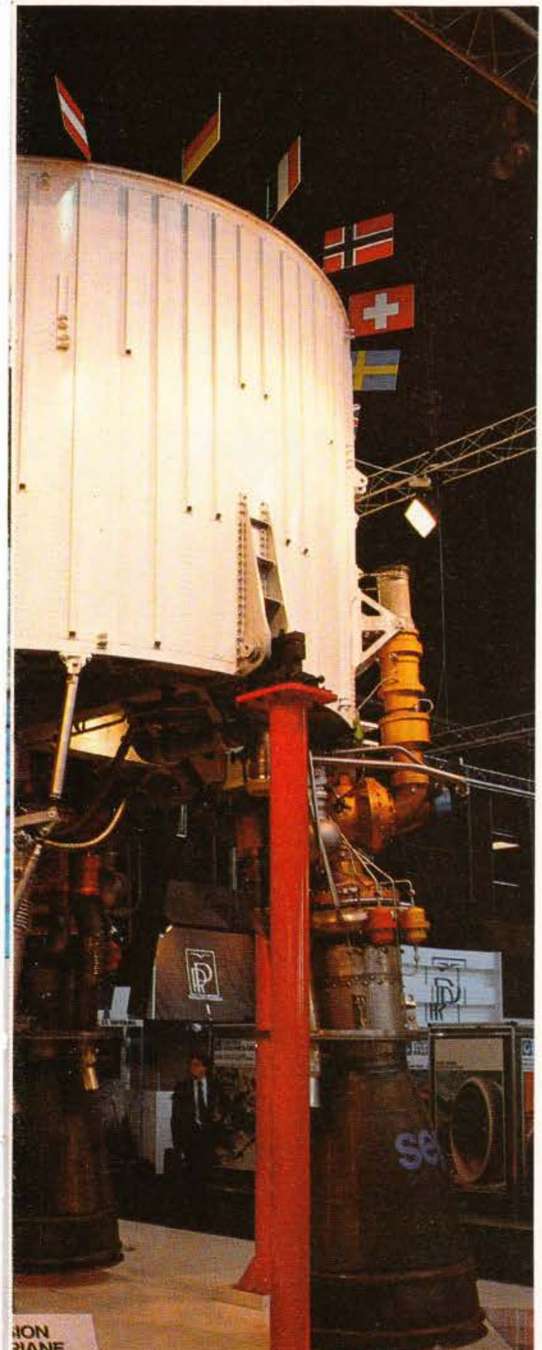
Το αμφίβιο «Σίσταρ» (Seastar) της Ντορνιέ αποτελεί μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα λύση για το ελληνικό περιβάλλον, όχι μόνο για τακτική αεροπορική σύνδεση με τα μικρά ελληνικά νησιά (είτε διαθέτουν αεροδρόμιο είτε όχι), αλλά και για μεταφορά ασθενών, επιτήρηση των ακτών, δίωξη λαθρεμπορίου κ.λπ. Με άτρακτο κατασκευασμένη εξ ολοκλήρου από συνθετικά υλικά για να μην έχει πρόβλημα διάβρωσης στο θαλάσσιο περιβάλλον, το Σίσταρ έχει μήκος 12,7 μέτρα, εκπέτασμα 17,74 μέτρα, μέγιστο βάρος κατά την απογείωση 4,6 τόννους και κινείται από δύο στροβιλοκινητήρες Πρατ & Γουίτνι PT6 A-135 A, που αναπτύσσουν ισχύ 650 ίππων ο καθένας κατά την απογείωση και 500 ίππων κατά τη διάρκεια της πτήσης και κινούν δύο αντίθετα τοποθετημένες έλικες, με τρόπο ώστε η μία να έλκει και η άλλη να ωθεί το αεροσκάφος. Η μέγιστη ταχύτητά του φτάνει τα 352 χλμ./ώρα (σε ύψος 3.000 μέτρων), ενώ η ταχύτητα για οικονομική πτήση και μεγάλη εμβέλεια είναι 250 χλμ./ώρα. Η εμβέλειά του για πτήση στα 3.000 μέτρα με φορτίο 450 κιλών φτάνει τα 1.760 χιλιόμετρα. Το Σίσταρ στη στάνταρ έκδοσή του μεταφέρει 12 επιβάτες, ενώ σε έκδοση μεταφοράς ασθενών 2 συνοδούς και 6 φορεία. Το πλήρωμά του είναι διμελές.



Ο διαστημικός τομέας είχε μια αρκετά σημαντική παρουσία στο Μπουρζέ, κυρίως από την πλευρά των Ευρωπαίων. Εδώ διακρίνεται το σύστημα προώθησης του πρώτου ορόφου του Αριάν, με τους 4 κινητήρες Βίκινγκ V.



κάποιο, άγνωστο μέχρι στιγμής, πρόβλημα δημιουργήθηκε και το αεροπλάνο «βούτηξε» εκτός ελέγχου προς το έδαφος, όπου και συνετρίβη. Ο πιλότος του πρόλαβε 2 μόλις δευτερόλεπτα πριν τη συντριβή να εκτοξευθεί, αλλά το αλεξίπτωτό του δεν πρόλαβε ν' ανοίξει εντελώς κι έτσι η προσγείωσή του υπήρξε αρκετά



βίαιη, τραυματίζοντάς τον, ευτυχώς όχι θανάσιμα. Αμέσως μετά το ατύχημα πολλοί πρόβλεψαν ότι οι Σοβιετικοί θα σταματούσαν αμέσως τις επιδείξεις εν πτήσει μέχρι το τέλος της έκθεσης. Όχι μόνο δεν έγινε κάτι τέτοιο, αλλά οι επιδείξεις των υπόλοιπων αεροσκαφών τους συνεχίστηκαν κανονικότατα, με όλους τους δύσκολους ελιγμούς που μπορούσαν αυτά (και κυρίως το Su-27) να εκτελέσουν.

Καινοτομίες, όμως δεν παρουσίασαν οι Σοβιετικοί μόνο στον τομέα της πολιτικής αεροπορίας, αλλά είχαν κάποιες ενδιαφέρουσες παρουσιάσεις και στον τομέα της άμυνας. Πρώτη στη λίστα η διθέσια έκδοση του Σουκχόι Su-27 «Φλάνκερ» η ύπαρξη της οποίας αποκαλύφθηκε από τα δυτικά μέσα ενημέρωσης μόλις τον περασμένο Μάιο. Οι αναλυτές πιστεύουν ότι οι Σοβιετικοί εξελίσσουν το αεροσκάφος αυτό σαν ένα ισοδύναμο του αμερικανικού F-15. Πλάι στο διθέσιο υπήρχε κι ένα μονοθέσιο Su-27, το οποίο μάλιστα πήρε μέρος στις επιδείξεις εν πτήσει, με πιλότο τον αρχιδοκιμαστή του γραφείου Σουκχόι, πραγματοποιώντας πολλούς εντυπωσιακούς ελιγμούς. Ενδεικτικό

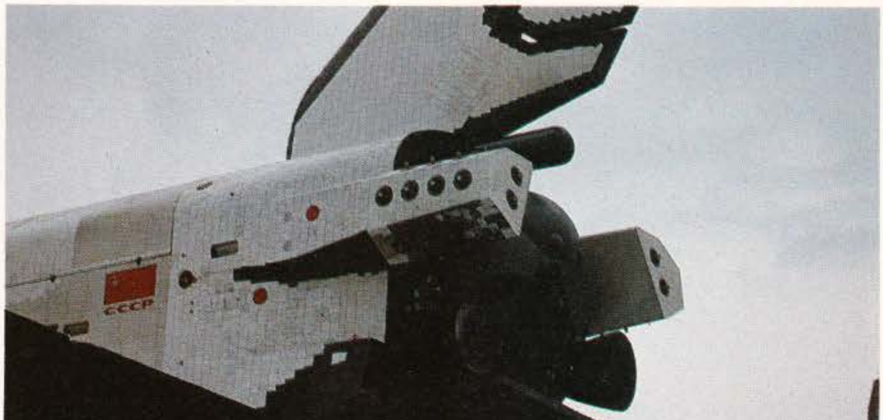


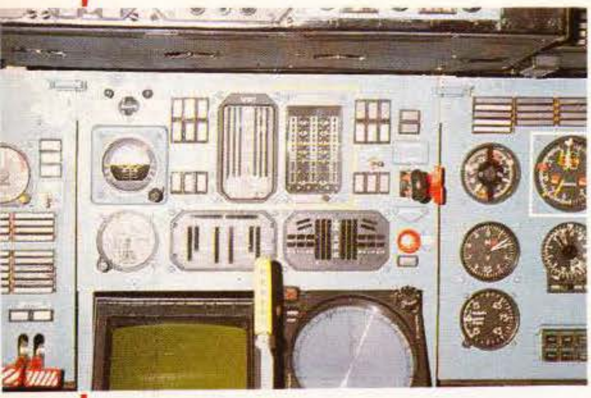
Λεπτομέρεια ενός κινητήρα Βίκινγκ V του πρώτου ορόφου του Αριάν, όπου διακρίνεται η στροβιλοαντλία που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία.

της εντύπωσης που προκάλεσε στο κοινό — όπως και της εντύπωσης που προκάλεσε γενικότερα η σοβιετική παρουσία — είναι το γεγονός ότι όταν μετά το τέλος της επίδειξης και την προσγείωση του αεροσκάφους, ο πιλότος του το έφερε μπροστά στο χώρο που βρισκόταν το κοινό μόλις άνοιξε την καλύπτρα και κατέβηκε έγινε δεκτός με θερμά χειροκροτήματα.

Το γραφείο Σουκχόι όμως εκπροσωπήθηκε και μ' ένα άλλο αεροσκάφος, το επιθετικό Su-25 «Φρόγκφουτ», ένα υποηχητικό δικινητήριο αεροπλάνο, που κινείται από δύο στροβιλοκινητήρες Τουμάνσκι R-13-300, ώσης 5,1 τόννων. Με μέγιστο βάρος κατά την απογείωση 19 τόννων, το Su-25 είναι εξοπλισμένο μ' ένα δίκαννο πυροβόλο 30 χιλιοστών, δύο πυραύλους αέρα-αέρα ΑΑ-8 για

Λεπτομέρεια του πίσω μέρους του Μπουράν, όπου διακρίνονται τα ακροφύσια των κινητήρων ελιγμών (υπενθυμίζουμε ότι το Μπουράν δεν διαθέτει δικούς του κύριους κινητήρες, αλλά η τοποθέτησή του σε τροχιά γίνεται από τον πύραυλο «Ενέργεια»), το ουραίο πηδάλιο και τα πυρίμαχα πλακίδια που καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος του σκάφους για την προστασία του από τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά την επάνοδό του στην ατμόσφαιρα.





Λεπτομέρεια από το «κόκπιτ» του Αντόνοφ An-225. Κλασικά όργανα χωρίς εντυπωσιακές επιδείξεις υψηλής τεχνολογίας. Όσο για τις εντυπώσεις, αυτές τις κερδίζει και μόνο με τον όγκο του.

αυτοάμυνα και μέχρι 4 τόννους εξωτερικά φορτία, μοιρασμένα σε 10 σημεία συγκράτησης. Στην έκθεση υπήρχε επίσης και μια διθέσια έκδοσή του, την οποία διαπιστώσαμε με κάποια έκπληξη ότι οι Σοβιετικοί χαρακτηρίζουν σαν Su-28 (έτσι τουλάχιστον ήταν γραμμένο στο πλάι του αεροσκάφους). Υπενθυμίζουμε πάντως, πως ο χαρακτηρισμός Su-25, είχε θεωρηθεί από τους Δυτικούς παράξενο που δόθηκε στο «Φρόγκφουτ», δεδομένου ότι οι μονοί αριθμοί δίνονταν συνήθως από τους

Η νέα γενιά των σοβιετικών επιβατικών αεροσκαφών, στην οποία ανήκει και το τετρακινητήριο μεγάλων αποστάσεων Ιλιούσιν Il-96-300 που βλέπουμε εδώ κατά τη διάρκεια των επιδείξεων εν πτήσει στο Μπουρζέ, διαθέτει σύστημα ελέγχου fly-by-wire, ενώ η ζωή του πιλότου γίνεται ακόμα πιο εύκολη χάρη στο σύγχρονο κόκπιτ με τις καθοδικές οθόνες προβολής των στοιχείων της πτήσης. Το Il-96-300 μεταφέρει 300 επιβάτες σε αποστάσεις μέχρι 11.000 χιλιομέτρων.

Σοβιετικούς στα μαχητικά αεροσκάφη. Τέλος, μια άλλη σημαντική πρώτη εμφάνιση από σοβιετικής πλευράς, ήταν αυτή του νέου επιθετικού ελικοπτέρου Mil Mi-28 «Χάβοκ», του οποίου μάλιστα καμία φωτογραφία δεν είχε εμφανιστεί μέχρι τις αρχές Ιουνίου στο δυτικό Τύπο. Σύμφωνα με στοιχεία που δόθηκαν από το ίδιο το Γραφείο Σχεδίασης Μιλ, το Mi-28, είναι ένα διθέσιο επιθετικό ελικόπτερο με μέγιστο βάρος απογείωσης ελαφρά μεγαλύτερο από 11,3 τόννους, ενώ όταν είναι άδειο (χωρίς καύσιμα και οπλισμό), το βάρος του φτάνει τους 7 τόννους. Είναι δηλαδή βαρύτερο από το αμερικανικό AH-64 Απάτσι, με το οποίο το συγκρίνουν οι Σοβιετικοί (και με το οποίο παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες ως προς την ποικιλία, τον τρόπο τοποθέτησης του πυροβόλου, τη διαρρύθμιση του «κόκπιτ» κ.λπ.). Για την κίνηση του στροφείου του φροντίζουν δύο στροβιλοκινητήρες, Ισότοφ TV3, ισχύος 2.200 ίππων ο καθένας.

Διεθνές ντεμπούτο όμως στο Παρίσι έκανε και το κινέζικο μαχητικό F-8 II, όπως είχαν ήδη προαναγγείλλει οι Κινέζοι από την προηγούμενη έκθεση του Μπουρζέ. Το αεροσκάφος είναι βασισμένο στο παλιότερο F-8, έχοντας όμως υποστεί μια σημαντική εξέλιξη, για την οποία χρειάστηκαν δέκα ολόκληρα χρόνια (ιδιαίτερα σημαντικό ήταν το πρόβλημα μετατροπής της δακτυλιοειδούς εισαγωγής αέρα των κινητήρων του F-8 στις πλευρικές εισαγωγές του F-8 II).

Διαθέτει δύο στροβιλοκινητήρες Λιγιάγκ Γουόπεν-13Α, καθένας από τους οποίους αναπτύσσει ώση 4,35 τόννων, ενώ σχεδιάζεται ήδη η εξέλιξη ενός κινητήρα με τις ίδιες διαστάσεις αλλά με μεγαλύτερο λόγο ώσης/βάρους. Όπως υποστηρίζουν οι Κινέζοι, το F-8 II έχει επιδόσεις ανάλογες με του MiG-23. Σε σύγκριση με τα δυτικά αεροσκάφη, συγκρίνεται με το F-16 και το Μιράζ 2000 σε υπερηχητικές ταχύτητες, αλλά υστερεί σημαντικά σε ευελιξία, στις υψηλές υποηχητικές ταχύτητες. Οι Κινέζοι πιστεύουν ότι υπάρχουν καλές προοπτικές για εξαγωγές του F-8 II, δεδομένου ότι θα είναι σίγουρα πολύ φτηνότερο από τ' αντίστοιχα δυτικά μαχητικά.

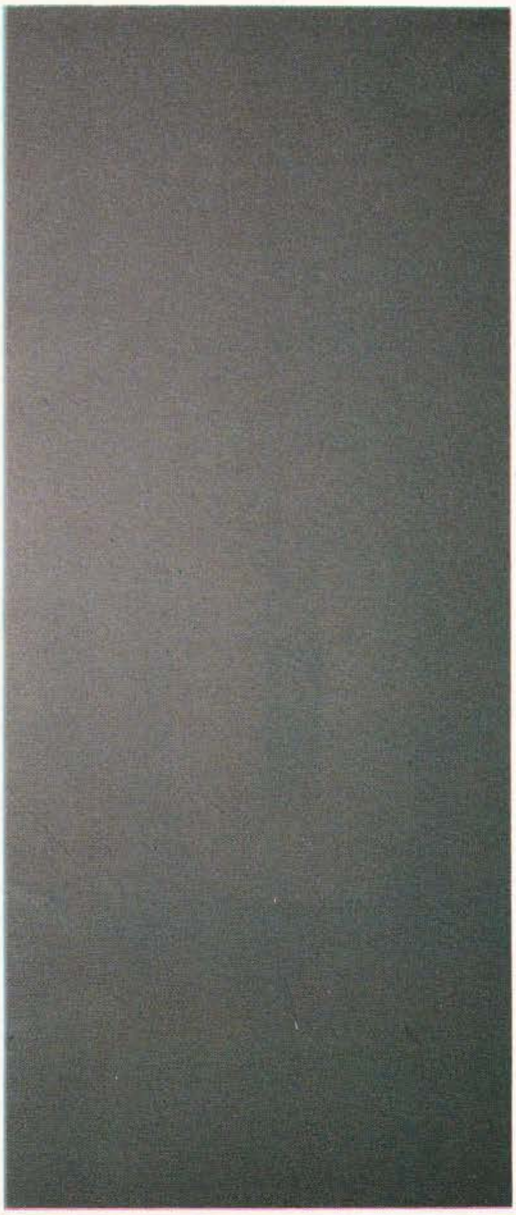
Όσον αφορά τους Δυτικούς, υπήρχε όπως πάντα μια μεγάλη ποικιλία αεροσκαφών κι ελικοπτέρων, εκπαιδευτικών, γενικής και πολιτικής

Κι όμως δεν είναι ελιγμός επίδειξης, είναι η σκληρή πραγματικότητα. Το Μιγκ 29 σε κάθετη βύθιση, λίγο πριν τη συντριβή του στο έδαφος, κατά τη διάρκεια των επιδείξεων της πρώτης μέρας της έκθεσης. Χωρίς να επηρεαστούν από το ατύχημα, οι Σοβιετικοί συνέχισαν απτόητοι το πρόγραμμα των επιδείξεών τους κατά τις επόμενες μέρες, αποσπώντας μερικές φορές τα χειροκροτήματα του κοινού.





αεροπορίας και στρατιωτικών, χωρίς όμως καινοτομίες ιδιαίτερου ενδιαφέροντος. Αν δηλαδή, δεν υπήρχαν οι Σοβιετικοί θα ήταν ίσως μια από τις λιγότερο ενδιαφέρουσες εκθέσεις που έχουν γίνει στο Μπουρζέ. Φαίνεται όμως, πως από εδώ και πέρα πρέπει να υπολογίζουμε πάντα μέσα στο παιχνίδι και τους Σοβιετικούς, γεγονός που οπωσδήποτε κάνει ακόμα πιο ενδιαφέρουσες τις μεγάλες αεροπορικές εκθέσεις. Και δεδομένου ότι, πέρα από τις δυνατότητες που προσφέρουν αυτές για συγκεκριμένες εμπορικές πράξεις, αποτελούν και μια τεράστια εκδήλωση δημοσίων σχέσεων, είναι πιθανό στο μέλλον να δούμε και πιο ενδιαφέρουσες συμμετοχές των Δυτικών, και κυρίως των Αμερικανών, ώστε να μη μονοπωλούν το ενδιαφέρον οι Σοβιετικοί. Ας μην ξεχνάμε πως αυτοί χτυπούν πλέον με αξιώσεις τη διεθνή αγορά με τα τελευταία τους προϊόντα. □



Ένα στρατηγικό αναγνωριστικό SR-71 της USAF κατέπεσε και συνετρίβη στη Νότια Κινέζικη θάλασσα στις 21 Απριλίου λίγο μετά την απογείωσή του από την Αερ. Βάση Kandena της Οκινάουα. Το πλήρωμά του εκτινάχθηκε με ασφάλεια από το κόκπιτ του αεροσκάφους και κάνοντας χρήση των αλεξιπτώτων του έφθασε σώο στην επιφάνεια της θάλασσας, όπου και λίγο αργότερα περισυνελλέγη από ελικόπτερο S.A.R. που απογειώθηκε για το σκοπό αυτό από τη βάση. Το ατύχημα συνέβη λόγω μηχανικού προβλήματος, συνεπεία ολικής απώλειας των υδραυλικών του αεροσκάφους, όπως τουλάχιστον ανακοινώθηκε επίσημα από τους υπεύθυνους της U.S.A.F.

Την πρώτη του πτήση πραγματοποίησε στις 3 Απριλίου ένα A-6E Intruder, επιθετικό αεροσκάφος της Αεροπορίας του Ναυτικού των ΗΠΑ, στο οποίο τοποθετήθηκαν νέες πτέρυγες από συνθετικά υλικά που κατασκευάζονται από την Μπόϊνγκ. Το πρόγραμμα αυτό τέθηκε σε ισχύ λόγω των πολλών και σοβαρών προβλημάτων κόπωσης των A-6. Με τη βαθμιαία αντικατάσταση των πτερύγων το πρόβλημα αυτό θα εξαλειφθεί από τα Ιντρούντερς. Οι νέες πτέρυγες αναμένεται να προσθέσουν πάνω από 8.800 ώρες πτητικής ζωής στα A-6E περισσότερο από την υπάρχουσα. Επιδίωξη του Ναυτικού είναι αρχίζοντας από τα A-6E ν' αντικατασταθούν όλες οι πτέρυγες όλων των επιθετικών αεροσκαφών A-6 της Γκρούμαν που έχει ενταγμένα στη δύναμή του, βάσει ενός συμβολαίου που υπεγράφη το 1985 και προβλέπει την κατασκευή 327 πτερύγων αρχικά που αντιστοιχούν σε ισάριθμα A-6E.

Η Γαλλική Πολεμική Αεροπορία αγόρασε 26 μαχητικά αεροσκάφη Mirage 2000 DA (συμπεριλαμβανομένου και ενός διθέσιου εκπαιδευτικού), καθώς και 10 Mirage 2000 N, επιθετικά αεροσκάφη πιστοποιημένα να μεταφέρουν πυρηνικά όπλα. Επίσης για την Αεροπορία του Ναυτικού παραγγέλθηκαν 10 επιπλέον ανθυποβρυχιακά αεροσκάφη Atlantique 2.

Το σύστημα ADATS (Air Defence Anti Tank System) της Oerlikon/Martin Marietta ολοκλήρωσε μ' επιτυχία μια σειρά δοκιμών στο Πεδίο Πυραυλικών δοκιμών White Sand. Στη διάρκεια των δοκιμών αυτών το ADATS πραγματοποίησε πέντε επιτυχίες σε ισάριθμες εκτοξεύσεις πυραύλων εναντίον τηλεκατευθυνόμενων στόχων ελικοπτέρων και αεροσκαφών. Μια δεύτερη σειρά δοκιμών από έξι εκτοξεύσεις πυραύλων, συμπεριλαμβανομένης και μίας υπό κανονικές συνθήκες (πύραυλος-στόχος-περιβάλλον με άσχημες καιρικές συνθήκες) έχει ήδη αρχίσει. Το κονσόρτσιουμ των κατασκευαστριών εταιριών έχει παραδόσει τέσσερις μονάδες πυρός στο Στρατό.

Η πρώτη πτήση του νέου μεταγωγικού της USAF C-17 της Μακντόνελ Ντάγκλας προβλέπεται ότι θα καθυστερήσει να πραγματοποιηθεί κατά τέσσερις μήνες, όπως δήλωσε σε μέλη του Κογκρέσου των ΗΠΑ στο τέλος Μαΐου ο αντιπτέραρχος της USAF P. Γέιτς. Κατά τον Γέιτς η πραγματοποίηση της πρώτης πτήσης μετετέθη από τον Αύγουστο στο Δεκέμβριο του 1990, ενώ δεν προβλέπεται να μετατεθεί ισάριθμους μήνες η ημερομηνία παράδοσης του πρώτου αεροσκάφους ούτε να υπάρξει τυχόν καθυστέρηση στην προβλεπόμενη ημερομηνία ανάληψης επίσημων καθηκόντων του στις τάξεις της Διοίκησης Αερομεταφορών Μεταφορών της USAF.

Η Ινδία πραγματοποίησε με επιτυχία την πρώτη εκτόξευση του βαλλιστικού της πυραύλου Agni που απέβλεπε στον έλεγχο του συστήματος πορείας του πυραύλου. Ο πύραυλος Agni εμβέλειας 2400 μιλίων και αποτελούμενος από δύο ορόφους, εκτοξεύθηκε από το πεδίο δοκιμών του Balasore στην Ανατολική Ινδία και πιστεύεται ότι πραγματοποίησε πτήση πολύ μικροτέρης απόστασης από αυτήν της μέγιστης εμβέλειάς του. Η εκτόξευση αυτή είχε αναβληθεί αρκετές φορές στη διάρκεια των προηγούμενων οκτώ μηνών, εξαιτίας τεχνικών προβλημάτων. Ο πύραυλος Agni πιστεύεται ότι είναι ικανός να μεταφέρει είτε συμβατική είτε πυρηνική κεφαλή.

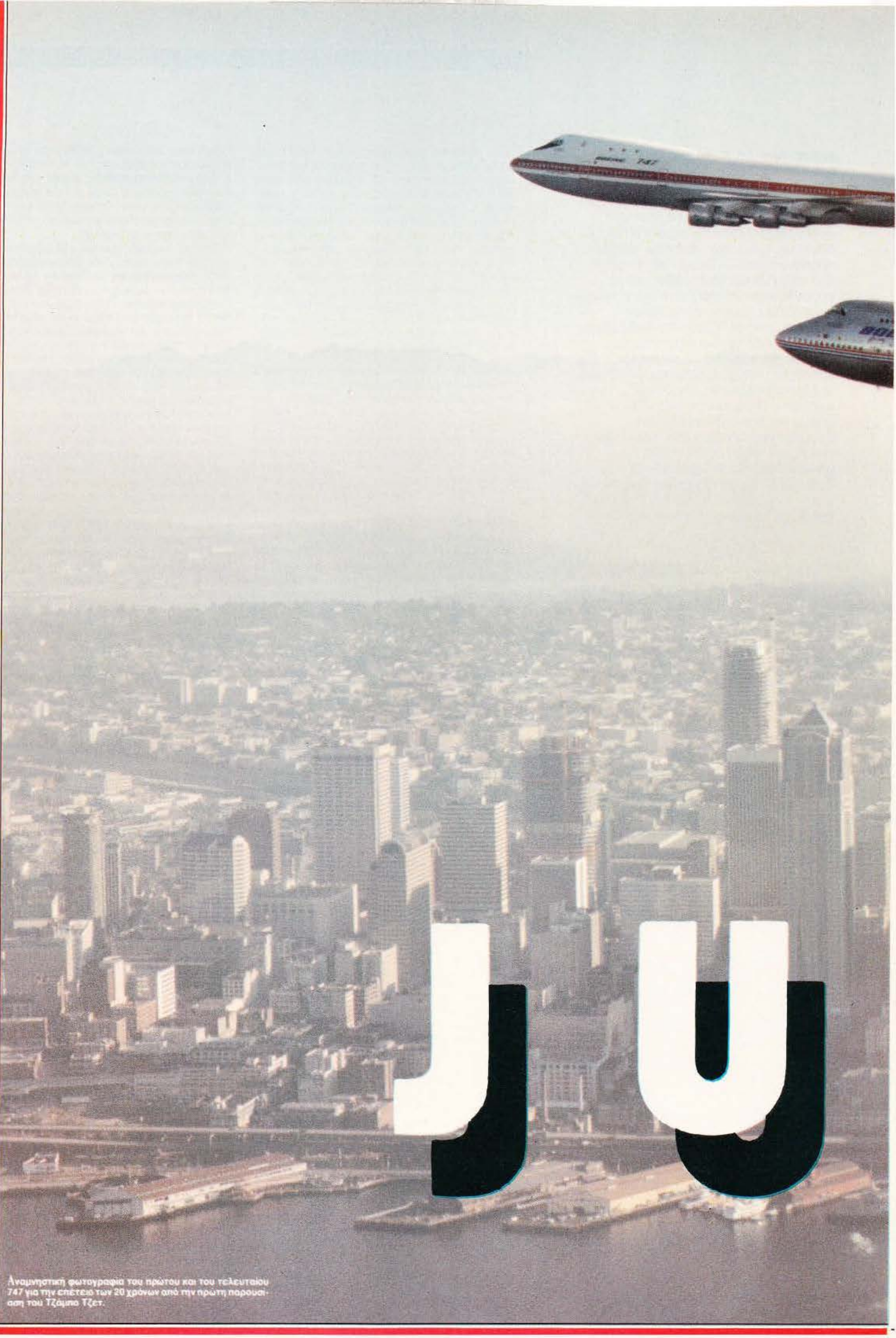
Η Νότιος Αφρική έχει σε εξέλιξη ένα πρόγραμμα παραγωγής ενός δικινητήριου μαχητικού αεροσκάφους πολλαπλών ρόλων σύμφωνα με την εφημερίδα Sunday Times του Γιοχάνεσμπουργκ. Περιγραφόμενο σαν «αισθητά ανώτερο από κάθε άλλο μαχητικό της περιοχής» το νέο αεροσκάφος αναμένεται να διαθέτει περισσότερη ισχύ, μεγαλύτερη ακτίνα δράσης και επιχειρησιακό βάρος από οποιοδήποτε άλλο αεροσκάφος της δύναμης της SAAF (South African Air Forces). Οι ίδιες δημοσιογραφικές πηγές αναφέρουν ότι η κωδική ονομασία του νέου αεροσκάφους είναι CAVA και αναμένεται ν' αναλάβει υπηρεσία στη SAAF στα μέσα της δεκαετίας του '90 αντικαθιστώντας τα Mirage III της δύναμης της, καθώς και τα ήδη μεγάλης ηλικίας Canberra και Buccaneers. Πιστεύεται ότι το CAVA θ' αναλαμβάνει αποστολές τόσο ως επιθετικό όσο και ως αναχαιτιστικό αεροσκάφος, αντικαθιστώντας στις αποστολές αυτές τα Mirage F.1.

Δύο ατυχήματα σε Τουρκικά μαχητικά αεροσκάφη συνέβησαν τις τελευταίες μέρες του Μαΐου. Πιο συγκεκριμένα: Τη Δευτέρα 29 Μαΐου κατέπεσε και συνετρίβη μαχητικό αεροσκάφος της Τουρκικής πολεμικής αεροπορίας τύπου F-4 Phantom, που είχε απογειωθεί από την Αερ. Βάση του Εσκί Σεχίρ και εκτελούσε εκπαιδευτική πτήση, με αποτέλεσμα να σκοτωθούν και τα δύο μέλη του πληρώματος του. Την επόμενη μέρα Τρίτη 30 Μαΐου, ένα εκπαιδευτικό αεροσκάφος της Τουρκικής Αεροπορίας, του οποίου ο τύπος δεν ανακοινώθηκε κατέπεσε και συνετρίβη κοντά στην κωμόπολη Εργκαντί του Ντιγιαρμπακίρ. Την φορά αυτή ο χειριστής του αεροσκάφους σώθηκε κάνοντας με επιτυχία χρήση του αλεξιπτώτου του.

Το Βρετανικό Πολεμικό Ναυτικό παρήγγειλε 16 νέα Sea Harrier FRS-2 στην BAe για να ενισχύσουν το «στόλο» των εκσυγχρονισμένων FRS-1. Το συμβόλαιο θα υπογραφεί τον προσεχή Σεπτέμβριο, και οι πρώτες παραδόσεις των νέων αεροσκαφών αναμένονται να πραγματοποιηθούν στα τέλη του 1992 ή τις αρχές του 1993 για να διατηρηθούν οι αριθμοί των Sea Harrier του Ναυτικού στα ίδια επίπεδα, καθώς τα FRS-1 σταδιακά θα μετατραπούν εκσυγχρονιζόμενα σε FRS-2. Η παραγγελία αυτή έχει ιδιαίτερη στρατηγική αξία για την BAe, καθώς το Ιταλικό Ναυτικό βρίσκεται μέχρι τώρα σε δίλημμα για το αεροσκάφος V/STOL που θα εξοπλίσει το αεροπλανοφόρο Garibaldi και που θα επιλέξει, μεταξύ του Sea Harrier II Plus της MDD/BAe, που ήδη βρίσκεται σ' εξέλιξη. Η γνώμη του Ιταλικού Ναυτικού είναι πως χρειάζεται ένα αεροσκάφος που βρίσκεται ήδη σε υπηρεσία και όχι στα χαρτιά και με το σκεπτικό αυτό μάλλον κλίνει ήδη προς το Sea Harrier FRS-2 της BAe.

Επίσημοι κύκλοι της Boeing ανακοίνωσαν ότι σχεδιάζουν το μοντέλο 767X που θα αυξήσει τόσο το μέγεθος όσο και τη μεταφορική ικανότητα επιβατών-φορτίου του 767-300 της εταιρίας και θα προορίζεται κυρίως για την εσωτερική Αμερικάνικη αγορά, καθώς και αυτήν του Βόρειου Ατλαντικού. Σύμφωνα με τους κατασκευαστές του 767X έρχεται να καλύψει το κενό που υπάρχει ανάμεσα στα 767 και 747 με πρόβλεψη να εμφανιστεί στην αγορά στα μέσα του 1995.

Ο αντιπρόεδρος της Boeing, υπεύθυνος για το σχεδιασμό, Alan Mullaly δήλωσε πως είναι άγνωστο προς το παρόν εάν το 767X θα είναι ένα νέο αεροσκάφος με εντελώς νέα άτρακτο και πτέρυγες ή απλά θα είναι ένα, μακρύτερο 767 με νέες πτέρυγες.



JU

Αναμνηστική φωτογραφία του πρώτου και του τελευταίου 747 για την επέτειο των 20 χρόνων από την πρώτη παρουσίαση του Τζάμπο Τζετ.



Όταν πρωτοεμφανίστηκε στις σελίδες του ειδικού Τύπου το 1967-68, το Μπόινγκ 747 προκάλεσε αίσθηση. Ήταν και πρωτοποριακό για την εποχή του και τεράστιο σε μέγεθος. Κι όμως (όπως είναι φυσικό) έγινε πασίγνωστο στο ευρύ κοινό μόνο και μόνο από το μέγεθός του, και γέννησε κι ένα όνομα: Τζάμπο Τζετ (Τζάμπο: ελέφαντας) που χρησιμοποιήθηκε αργότερα και για άλλα μεγάλα πολιτικά αεροσκάφη σαν γενικός όρος.

Ούτως ή άλλως, το 747 θα κέρδιζε τη θέση του στο πάνθεον των ιστορικών αεροσκαφών γιατί ήταν το πρώτο μεταφορικό ευρείας ατράκτου. Η «μόδα» της ευρείας ατράκτου ήταν στην πραγματικότητα η μόνη λύση για την κατασκευή μεταφορικών πραγματικά μεγάλης χωρητικότητας. Στα μέσα της δεκαετίας του '60, τα μεγαλύτερα επιβατικά ήταν τα επιμηκυμένα DC-8-61 που έφθαναν τις 259 θέσεις. Ήταν όμως η μεγαλύτερη δυνατότητα της υπάρχουσας τεχνολογίας. Και στα χρόνια που θα ακολουθούσαν, η μεγάλη χωρητικότητα θα ήταν πιο απαραίτητη από ποτέ: η προβλεπόμενη αύξηση της επιβατικής κίνησης ήταν τέτοια που θα κατέλυε κάθε έννοια τάξης στα μεγάλα αεροδρόμια και στα κέντρα ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας. Χρειάζονταν λιγότερα αεροσκάφη για να μπορέσουν να ενσωματωθούν στην υπάρχουσα υποδομή, αλλά που θα μετέφεραν περισσότερους επιβάτες.

Υπήρχε όμως κι άλλο ένα βασικό πλεονέκτημα ενός μεγαλύτερου αεροσκάφους: όταν θα ήταν πλήρες θα ήταν πιο οικονομικό από δύο μικρότερα. Το μόνο που έλειπε ήταν η τεχνολογία. Όχι πως ήταν κανένα τεράστιο άλμα, όπως ήταν η τεχνολογία του σχεδόν σύγχρονου Κονκόρντ, αλλά χρειαζόταν αρκετή έρευνα, ιδίως στις δομές και τα συστήματα. Όπως έγινε κι άλλες φορές, η ευκαιρία ήλθε από το

MBO Jet

Είκοσι χρόνια μετά την πρώτη πτήση του, το Μπόινγκ 747 παραμένει το μεγαλύτερο επιβατικό αεροσκάφος του κόσμου και αντί να τείνει προς τη δύση του αναβιώνει μέσα από νέες παραλλαγές, καθ' όλα ανταγωνιστικές με τους πολύ νεώτερους αντιπάλους του.

Ενα από τα 747-400 της Καταϊ Πασίφικ κατά την προσγείωσή του. Όταν φωτογραφήθηκε, τον Οκτώβριο του 1988, το αεροσκάφος ήταν ακόμα στα χέρια της Μπόινγκ για δοκιμές.



στρατιωτικό τμήμα των βιομηχανιών. Μέχρι τα μέσα του 1965, η Λόκχιντ, η Μπόινγκ και η Ντάγκλας διαγωνίζονταν για ένα μεγάλο μεταφορικό για την USAF, ενώ η Πρατ & Γουίτνεϊ και η Τζένεραλ Ελέκτρικ για τους κινητήρες. Έτσι, χάρη στα συμβόλαια των στρατιωτικών, έγινε σημαντική πρόοδος σε βασικούς τομείς της αεροδυναμικής, δομής και συστημάτων πολύ μεγάλων αεροσκαφών. Και οι τρεις εταιρίες χρησιμοποίησαν αργότερα την πείρα αυτή στα πολιτικά τους αεροσκάφη. Αρχικά πρότειναν επιβατικές εκδόσεις των στρατιωτικών σχεδίων, καμιά αεροπορική εταιρία όμως δεν ήταν έτοιμη να δεχθεί τα τέρατα αυτά των 750 θέσεων στο στόλο της.

Το σκάφος δοκιμών 747-400 ενώ βγαίνει από απώλεια στήριξης με μεγάλο φορτίο. Τα ακροπτερύγια έχουν λυγίσει προς τα πάνω από τις τεράστιες αντωτικές δυνάμεις που δέχονται.



ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΓΙΓΑΝΤΑ

Στα τέλη του 1965, η Μπόινγκ αποφάσισε να μελετήσει τις δυνατότητες κατασκευής ενός μεταφορικού αεροσκάφους μεγάλης χωρητικότητας και μεγάλων αποστάσεων. Το αεροσκάφος αυτό θα μετέφερε 400 επιβάτες σε απόσταση 10.000 χλμ. ή ανάλογο φορτίο. Οι πρώτες φήμες «διέρρευσαν» στη συνέλευση της ΙΑΤΑ του 1965, και οι πρώτες αντιδράσεις των αερογραμμών ήταν θετικές. Ο βασικός σχεδιασμός έγινε το χειμώνα του 1965-66, αλλά μόνο το Μάρτιο επισημοποιήθηκε το πρόγραμμα.

Η βασική διαμόρφωση του 707 διατηρήθηκε και στο νέο σχέδιο, καθώς κρίθηκε ότι ήταν η αποδοτικότερη για υποηχητικά μεταφορικά. Η μόνη φορά που οι γνώμες διχάστηκαν ήταν στην επιλογή μεταξύ μονού και διπλού καταστρώματος. Τελικά προτιμήθηκε το μονό κατάστρωμα, με πλάτος αρκετό για 10 καθίσματα, γιατί έτσι το αμπάρι ήταν αρκετά μεγάλο για να χωρούν οι στανταρισμένες παλέτες φορτίου LD3. (Υπολογιζόταν ότι σημαντικό μέρος της κίνησης θα αποτελείτο από φορτίο). Εξαρχής είχε αποφασισθεί να είναι ταχύτερο από το 707, με ταχύτητα πλεύσης 0,90 Μαχ. αντί για 0,85 γι' αυτό και οι πτέρυγες και οι αεροδυναμικές επιφάνειες έχουν μεγαλύτερη κλίση και διαφορετική αεροτομή. Αρχικά προβλέπονταν πτερύγια καμπυλότητας τριπλής σχισμής, αλλά αντικαταστάθηκαν από απλούστερα, διπλής σχισμής, όταν οι κινητήρες μετακινήθηκαν πιο κοντά στην άτρακτο. Αυτό θα αύξανε τη ροή πάνω στα πτερύγια, θα μείωνε τα προβλήματα διευθυντικότητας σε περίπτωση ασύμμετρης σβέσης κινητήρα και θα μείωνε τη δομική φόρτιση της πτέρυγας. Ανακαλύφθηκε όμως ότι με τις αλλαγές της ισχύος η άντωση από τα φλαπς άλλαζε υπερβολικά, κι έτσι οι κινητήρες ξανάλλαξαν θέση. Τελικά, τα φλαπς έγιναν τριπλής σχισμής, σε δύο τμήματα ανά ημιπτέρυγα, και το βάρος των κινητήρων χρησιμοποιήθηκε για ανακούφιση της πτέρυγας από στρεπτικές τάσεις. Για έλεγχο κλίσης χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός από καταστροφείς άνωσης, εσωτερικών πτερυγίων κλίσης υψηλής ταχύτητας και εξωτερικών πτερυγίων χαμηλής ταχύτητας. Και αυτές οι επιφάνειες όπως και αυτές της ουράς κινούνται με απ' ευθείας υδραυλική δύναμη κι όχι απλή ενίσχυση, λόγω των τεράστιων δυνάμεων που απαιτούνται. Το πιλοτήριο έγινε σκέψη να είναι ένα ξεχωριστό σφαιροειδές εξόγκωμα στην άνω καμπύλη του ρύγχους (βλέπε Χ.Π. Βίσκαουντ), αλλά αν και δομικά άριστη η λύση αυτή ήταν αεροδυναμική καταστροφή! Έτσι, η «γέφυρα» τοποθετήθηκε πάνω από την άτρακτο σ' ένα ξεχωριστό εξόγκωμα. Στη δομή, αν και κλασική, χρησιμοποιήθηκαν σε μεγαλύτερο βαθμό από πριν κυψελωτά φύλλα από φάιμπεργκλας, αλουμίνιο και τιτάνιο (σχεδόν 4 τόννοι).

Λόγω μεγέθους, η άτρακτος σχεδιάστηκε σε τέσσερα τμήματα που μετά ενώνονται. Τέλος οι κινητήρες ήταν οι νέοι JT9D, οι πιο προηγμένοι τεχνολογικά κινητήρες της εποχής και οι μόνοι πολιτικοί τουρμποφάν με την απαραίτητη ώση.

Ήδη από τον Απρίλιο του 1966, το νέο παιδί της Μπόινγκ έκανε το πρώτο θαύμα του: η Παν Αμ παρήγγειλε 25 αεροσκάφη, συνολικής αξίας 1,8 δισ. δολαρίων. Ήταν η μεγαλύτερη παραγγελία που είχε γίνει ποτέ στην πολιτική αεροπορία, πριν ακόμα πετάξει το εν λόγω αεροσκάφος!

Απ' αυτό μπορεί κανείς να φανταστεί την εμπιστοσύνη που ενέπνεε η Μπόινγκ. Πάντως η εταιρία δεν διέθετε αρκετά κεφάλαια για την εξολοκλήρου κατασκευή του 747, γι' αυτό και συνεταιρίστηκε μ' έναν αριθμό εταιριών στην κατασκευή τμημάτων του. Η τελική συναρμολόγηση θα γινόταν σ' ένα νέο εργοστάσιο κοντά στο Σιάτλ, το Έβερετ, που άρχισε να χτίζεται το καλοκαίρι του 1966. Τον επόμενο Ιανουάριο άρχισε η κατασκευή του πρώτου αεροσκάφους (δεν υπήρξε ξεχωριστό πρωτότυπο) το οποίο και ήταν έτοιμο στις 30 Σεπτεμβρίου 1968. Η πρώτη πτήση του RA001 έγινε στις 9 Φεβρουαρίου 1969.

Ακολούθησε η περίοδος δοκιμών του κατασκευαστή και αυτή της πιστοποίησης πλοϊμότητας. Το πιστοποιητικό εκδόθηκε στις 30 Δεκεμβρίου, αλλά ήδη από τις 12 του μηνός η Παν Αμ είχε παραλάβει το δεύτερο της σειράς παραγωγής και εκπαίδευε τα πληρώματά της στα δρομολόγια του νέου αεροσκάφους.

Στις 22 Ιανουαρίου 1970 εκτελέσθηκε η πρώτη εμπορική πτήση με το 747, στη γραμμή Ν. Υόρκη-Λονδίνο, εγκαινιάζοντας έτσι μια νέα εποχή στις αερομετα-

φορές. Την εποχή των «φαρδιών» ατράκτων (wide-bodies).
Από εμπορικής άποψης πάντως η Μπόινγκ φέρθηκε συνετά. Το πρόγραμμα ενεργοποιήθηκε πραγματικά μόνο τον Ιούλιο του 1966, όταν έλαβε και τη δεύτερη και τρίτη παραγγελία, από τη Λουφτχάνσα και τη JAL. Αν και ήταν για μόλις 3 αεροσκάφη η κάθε μία, απέδειξαν το παγκόσμιο ενδιαφέρον για το προϊόν. Μέχρι την πρώτη πτήση του 747 οι παραγγελίες είχαν ήδη φθάσει τις 160 από 27 εταιρίες.
Από τεχνική άποψη δεν ήταν όλα ρόδινα: το βάρος ήταν κάπως μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο, παρά τις προσπάθειες των τεχνικών, και οι JT9D-I (ώση 18,6 τόννων) δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα. Χρειάστηκε να αντικατασταθούν από τους - ονομαστικά - ισχυρότερους JT9D-3 (19,7 τόννων) για να πιστοποιηθεί το αεροσκάφος για βάρος 710.000 λιβρών (322 τόννων) και πάλι όμως δεν χρησιμοποιή-



θηκε το πλήρες δυναμικό του. Γι' αυτό χρειάστηκε η πιστοποίηση των βελτιωμένων JT9D-3A. Και βέβαια ακολούθησε σειρά άλλων Πρατ & Γουίτνεϊ JT9D, με περισσότερη ώση για μεγαλύτερο βάρος.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τα βασικά χαρακτηριστικά των πρώτων 747 δεν άλλαξαν πολύ στις επόμενες παραλλαγές. Η παρακάτω περιγραφή αναφέρεται στα πρώτα μοντέλα (747-100B/200B), και οι διαφορές θα αναφερθούν στο κεφάλαιο των παραλλαγών.

ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Σχεδιασμένο για πτήση σε 0,9 Μαχ, το 747 έχει βέβαια οπισθοκλινείς πτέρυγες. Η κλίση τους είναι 37°30" (στα 25% της χορδής), η αεροτομή είναι της Μπόινγκ, ειδικής σχεδίασης και μεγάλης κωνικότητας. Η δίεδρη γωνία είναι 7° και το πάχος της πτέρυγας κυμαίνεται από 13,44% στη βάση, 7,8% στο μέσο και 8% στο άκρο. Οι πυλώνες των θυλάκων κινητήρων πακτώνονται εξολοκλήρου στην κάτω επιφάνεια της πτέρυγας και προεκτείνονται αρκετά μπροστά από το χείλος προσβολής. Τα ακροπτερύγια ήταν ασυνήθιστα γιατί ήταν εντελώς παράλληλα με τον άξονα του σκάφους.
Οι αεροδυναμικές επιφάνειες ελέγχου της πτέρυγας είναι πολλές και η λειτουργία τους σύνθετη. Κατ' αρχήν τα φλαπς είναι τριπλής σχισμής και αποτελούνται από εσωτερικά και εξωτερικά του έσω πυλώνα τμήματα. Κατά την απογείωση εκτείνονται σχεδόν οριζόντια, αυξάνοντας την πτερυγική επιφάνεια. Κατά την προσγείωση εκτείνονται ακόμα περισσότερο και συγχρόνως κάμπτονται.
Πτερύγια καμπυλότητας υπάρχουν και στα χείλη προσβολής. Σε κάθε ημιπτέρυγα υπάρχουν τρία τύπου Κρόιγκερ και δέκα μεταβλητής καμπυλότητας, από το ύψος του εσωτερικού πυλώνα και έξω. Τα μεν Κρόιγκερ εκτείνονται σχεδόν κάθετα κάτω από το χείλος προσβολής και αναδιπλώνονται όταν ανασύρονται στην κάτω επιφάνεια του χείλους. Τα φλαπς μεταβλητής καμπυλότητας αποτελούνται από φύλλα φάιμπεργκλας που, καθώς εκτείνονται, τείνονται ώστε να αποκτήσουν την κατάλληλη καμπυλότητα, ενώ ένας βραχίονας τοποθετεί στο ακριβές χείλος τους ένα άκαμπτο κομμάτι αλουμίνιο για να συμπληρωθεί το επιθυμητό σχήμα.
Τα πτερύγια κλίσης είναι δύο ειδών: υψηλής ταχύτητας, μεταξύ των δύο τμημάτων των φλαπς (με διαδρομή ±20°) και χαμηλής ταχύτητας, κοντά στα ακροπτερύγια (με διαδρομή +25°/-15°). Και τα δύο είναι παρόμοιας κατασκευής (σκελετός από αλουμίνιο, επιφάνειες από κυψελωτό φάιμπεργκλας) αλλά τα εσωτερικά πτερύγια έχουν πολύ μικρό διάταμα. Τα εξωτερικά λειτουργούν μόνον όσο είναι χαμηλωμένα τα φλαπς. Όταν το χειριστήριο όμως περιστραφεί πάνω από 9°, αρχίζουν να εκτείνονται και οι φθορείς άντωσης, τα σπόιλερς. Από τους έξι σε κάθε ημιπτέρυγα, οι τέσσερις εξωτερικοί είναι σπόιλερς πτήσης, ενώ οι δύο εσώτεροι χρησιμεύουν μόνο κατά την προσγείωση.



Το κόκπιτ του νέου 747-400. Θυμίζει περισσότερο... F-18 παρά τα παλιότερα 747. Δεν είναι όμως το πρώτο ηλεκτρονικό κόκπιτ σε επιβατικό αεροσκάφος -πρόλαβε η Αίρμπας!

Εκτεινόμενοι μειώνουν την άντωση και το μήκος διαδρόμου προσγείωσης.
Τα πηδάλια της ουράς έχουν δύο τμήματα το καθένα. Τα δύο τμήματα του πηδαλίου ύψους-βάθους έχουν διαδρομή +24°/18°, ενώ του πηδαλίου διεύθυνσης ±25°. Για ρυθμίσεις εξισορρόπησης, το κάτω τμήμα του μπορεί να μετακινηθεί κατά ±16°, ενώ αντίστοιχα, ολόκληρο το οριζόντιο σταθερό κινείται ηλεκτρικά (+3°/-12°).

ΔΟΜΗ

Αν εξαιρέσουμε ορισμένα προηγμένα - για την εποχή του υλικά, το 747 είναι συμβατικό στη δομή του. Η άτρακτος είναι συνηθισμένη ημικελυφοειδής κατασκευή, με πολλαπλές εναλλάξιμες οδούς μεταφοράς δυνάμεων, και κεντρική δοκό στήριξης στο κάτω τμήμα, μεταξύ των φωλεών των τροχών. Η βάση των σκελών είναι ένα μεγάλο κομμάτι κατεργασμένο τιτάνιο για κάθε σκέλος.
Η κάθε ημιπτέρυγα βασίζεται σε μια κυτιοειδή δοκό, που αποτελείται από οπίσθια κύρια δοκό που φθάνουν μέχρι το ακροπτερύγιο, μέση βοηθητική οδό που φθάνει μέχρι τον εξωτερικό πυλώνα και επικαλύψεις μεταβλητού πάχους. Οι νομείς είναι κάθετοι στις δοκούς εκτός από αυτούς που φέρουν τα φορτία των πυλώνων. Η κυτιοειδής δοκός είναι σφραγισμένη και χρησιμεύει σαν δεξαμενή καυσίμου. Ενώνεται χαμηλά στην άτρακτο και η ένωση καλύπτεται από ένα τεράστιο αεροδυναμικό κάλυμα από φάιμπεργκλας.
Τα ουραία σταθερά έχουν δομή παρόμοια με της πτέρυγας.
Αξίζει να σημειωθεί ότι εξαρχής υπήρχε πρόβλεψη για ανυψούμενο ρύγχος για απ' ευθείας φόρτωση και μεγάλη θύρα φόρτωσης στο πίσω πλάγιο τμήμα της ατράκτου. Επίσης, δύο εγκάρσια διαχωριστικά σχεδιάσθηκαν έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα επιμήκυνση της πρόσθιας ατράκτου, με ή χωρίς επιμήκυνση του άνω ορόφου.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΩΣΗΣ

Αν και αρχικά χρησιμοποίησε μόνο τον JT9D, η Μπόινγκ αργότερα πιστοποίησε και άλλους κινητήρες, της σειράς Ρολλς-Ρόις RB211 και Τζένεραλ Ελέκτρικ CF-6. Καθώς όμως οι JT9D ήταν οι πρώτοι κινητήρες της κλάσης τους παγκοσμίως, αξίζει ν' αναφερθούμε πρώτα σ' αυτούς.
Ο JT9D-3 που χρησιμοποιήθηκε στα πρώτα 747 ήταν ένας στροβιλοκινητήρας διπλού άξονα, διπλής ροής, μ' έναν ανεμιστήρα χωρίς οδηγά πτερύγια, τετραβάθμιο συμπιεστή χαμηλής πίεσης, ενδεκαβάθμιο υψηλής, δακτυλιοειδή θάλαμο καύσης, στρόβιλο υψηλής πίεσης 2 βαθμίδων και χαμηλής πίεσης 4 βαθμίδων. Σημαντικές καινοτομίες (για πολιτικό κινητήρα της P&W) ήταν τα αερόψυκτα πτερύγια του στροβίλου και τα μεταβλητού βήματος πτερύγια στάτορα του συμπιεστή.
Ο λόγος παράκαμψης ήταν 5:1, ο ολικός λόγος συμπίεσης 24:1 και ο κινητήρας απέδιδε 19.800 κ. ώση στην απογείωση και 4.630 κ. σε πλεύση. Η κατανάλωση πλεύσης ήταν 0,624 κ/ω/κ.
Τα καλύμματα των κινητήρων έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην καλή τους απόδοση: το



πρόσθιο τμήμα σχημάτιζε την εισαγωγή αέρα και περιλάμβανε μία σειρά βοηθητικών θυρίδων εισαγωγής, ενώ το οπίσθιο τμήμα έπαιζε ρόλο κεντρικού κώνου ακροφυσίου εξαγωγής για τον αέρα παράκαμψης.

Και οι δύο ροές, κεντρική και παράκαμψης, διέθεταν αναστροφείς ώσης που έμπαιναν σε λειτουργία μέσα σε 1,2" με συστήματα μηχανικά και πεπιεσμένου αέρα. Αν και τα βασικά χαρακτηριστικά του JT9D-3 απαντώνται και στα υπόλοιπα μέλη της οικογένειας, οι βελτιώσεις ήταν πολλές. Έτσι, σχεδόν αμέσως ακολούθησαν κι άλλες παραλλαγές. Η σειρά -7 με μεγαλύτερη ώση πιστοποιήθηκε στα μέσα του 1971. Από αυτή χρησιμοποιούνται οι -7A με βελτιωμένη εσωτερική αεροδυναμική, μεγαλύτερη ώση και μικρότερη κατανάλωση και οι -7F με διαφορετικά υλικά σε μερικά πτερύγια. Η νεώτερη σειρά είναι η -7R4, από την οποία τα 747 χρησιμοποιούν τους -7R4G2 που πιστοποιήθηκαν το 1982. Σε σχέση με τους παλιότερους -7 έχουν νέα πτερύγια, μεγαλύτερο προσυμπιεστή, προηγμένα υλικά, μεγαλύτερο στρόβιλο υψηλής πίεσης, και 8% μικρότερη κατανάλωση.

Ο δεύτερος από τους προσφερόμενους κινητήρες είναι ο RB211 της Ρολλς-Ρόις, ένας από τους λίγους κινητήρες τριπλού άξονα στον κόσμο. Η εμπλοκή της RR άρχισε από το 1961 με μερικά πειραματικά σχέδια και προχώρησε στην κατασκευή του κινητήρα στα τέλη της δεκαετίας του '60. Δυστυχώς οι τεχνικές δυσκολίες ήταν τόσες που τελικά οδήγησαν την εταιρία σε χρεωκοπία και αναγκαστική κρατικοποίηση. Μόλις το 1973 ο κινητήρας πιστοποιήθηκε και άρχισε να χρησιμοποιείται στα Τράισταρ. Στα 747 χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1977, με τη σειρά -524.

Τα βασικά πλεονεκτήματα της διάταξης του κινητήρα είναι η συμπαγής κατασκευή, η επίτευξη μεγάλων λόγων συμπίεσης με λίγες βαθμίδες, η ελαχιστοποίηση των τμημάτων με μεταβλητή γεωμετρία και η γενικά στιβαρότερη κατασκευή. Ο κινητήρας είναι βέβαια πιο πολύπλοκος και πιο βαρύς, αλλά είναι αξιόπιστος και έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και χαμηλή κατανάλωση.

Από τεχνική άποψη, ο τριαξονικός στροβιλοκινητήρας είναι σπονδυλωτής κατασκευής, διαιρούμενος σε 7 τμήματα. Ο προσυμπιεστής έχει μία βαθμίδα που προβάλλει μπροστά από τον επταβάθμιο συμπιεστή χαμηλής πίεσης, κατασκευασμένο από αλουμίνιο, τιτάνιο και χάλυβα. Ο συμπιεστής υψηλής πίεσης έχει έξι βαθμίδες από τιτάνιο, χάλυβα και νικέλιο. Κάθε συμπιεστής κινείται από δικό του άξονα και στρόβιλο. Ο καυστήρας είναι δακτυλιοειδής, με 18 σημεία ψεκασμού καυσίμου. Ο στρόβιλος υψηλής πίεσης είναι μιας βαθμίδας, και τα ψυχόμενα πτερύγιά του είναι κατασκευασμένα από κράμα νικελίου - μολυβδενίου. Παρόμοιος είναι και ο ενδιάμεσος στρόβιλος, ενώ ο τριβάθμιος στρόβιλος χαμηλής πίεσης που δέχεται μικρότερες δυνάμεις έχει δίσκο από χάλυβα.



Τα δισκόφρενα έχουν ερυθροπυρωθεί μετά από μία δοκιμή αναστολής απογείωσης.

Οι βασικές παραλαγές που χρησιμοποιούνται στα 747 είναι οι B2, C2 και D4. Ο C2 χρησιμοποιείται από το 1980, αποδίδει 229KN (23.360 κιλά) στην απογείωση και 50,5KN (5.150 κιλά) σε πλεύση, με κατανάλωση 0,624 κ/ω/κ. Ο D4 που περιγράφηκε πιο πάνω χρησιμοποιείται από τα τέλη του 1981 και προσφέρει 4,8% μικρότερη κατανάλωση και 236KN (24.070 κιλά) στην απογείωση και 52KN (53.000 κιλά) σε πλεύση.

Ο τρίτος τύπος κινητήρα που χρησιμοποιείται στα 747 είναι ο CF6 της Τζένεραλ Ελέκτρικ. Η εξέλιξή του άρχισε το 1967, τα πρώτα μοντέλα κίνησαν διάφορα DC-10 και από το 1972-3 προσφέρθηκε και για 747. Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται από τα Μπόινγκ είναι τα CF6-50E2, E2-F και -45A2. Πρόκειται για διαξονικούς στροβιλοκινητήρες με ιδιότυπη διάταξη προσυμπιεστή: ο ανεμιστήρας είναι ενσωματωμένος στον τριβάθμιο συμπιεστή χαμηλής πίεσης και μια σειρά θυρίδων στο κάλυμμα του συμπιεστή χαμηλής πίεσης επιτρέπουν την ακριβή ρύθμιση της ροής μεταξύ αέρα παράκαμψης και αέρα κυρίως κινητήρα. Αυτός είναι βασικά ο κορμός του TF39 που κινεί τα C-5 Γκάλαξι.

Περιλαμβάνει 14βάθμιο συμπιεστή (16βάθμιο παλιότερα) υψηλής πίεσης (με μεταβλητή γεωμετρία σε μερικά πτερύγια) κατασκευασμένο από τιτάνιο και χάλυβα, δακτυλιοειδή καυστήρα με 30 εγχυτήρες και στρόβιλο υψηλής πίεσης δύο βαθμίδων με ψυχόμενα πτερύγια, από ειδικά κράματα υψηλών θερμοκρασιών (Ρενέ 80, Ινκονέλ 718). Ο στρόβιλος χαμηλής πίεσης έχει τέσσερις βαθμίδες με ψυχόμενα πτερύγια. Το μοντέλο CF6-50E πιστοποιήθηκε το Νοέμβριο του 1973 και από αυτό προήλθαν οι μικρότερης απόδοσης CF6-45A2 (E3-F) και οι -50E2 με βελτιωμένη κατανάλωση και χαρακτηριστικά χειρισμού το 1978.

■ **Το σύστημα τροφοδοσίας** είναι φυσικά αρκετά περίπλοκο. Βασίζεται σε ενσω-

ματωμένες πτερυγικές δεξαμενές (δύο σε κάθε πλευρά), μία κεντρική στην άτρακτο και δύο εφεδρικές στα ακροπτερύγια. Οι χωρητικότητές τους είναι 16.966 λίτρα των εξωτερικών, 47.392 λίτρα των εσωτερικών, 49.966 λίτρα της κεντρικής και 2.021 λίτρα των εφεδρικών. Υπάρχουν όμως αρκετές παραλλαγές από μοντέλο σε μοντέλο, ακόμα και από παρτίδα σε παρτίδα. Για παράδειγμα, όταν ο πελάτης προτιμήσει κινητήρες CF6-50E2, οι εξωτερικές πτερυγικές δεξαμενές είναι μικρότερης χωρητικότητας (15.732 λίτρα). Η συνολική χωρητικότητα των δεξαμενών και σωληνώσεων είναι 183.380 λίτρα. Υπάρχει βέβαια πληθώρα σωληνώσεων σύνδεσης των διαφόρων δεξαμενών και κινητήρων, αντλίες επιτάχυνσης και σύστημα απόρριψης καυσίμου. Όλα κινούνται κι ελέγχονται ηλεκτρικά από τον ιπτάμενο μηχανικό. Ο ανεφοδιασμός γίνεται από σημεία πίεσης κάτω από την πτέρυγα, μεταξύ των κινητήρων.



ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΤΗΣΗΣ

Η όλη φιλοσοφία του συστήματος στηρίζεται στο σκεπτικό ότι το αεροπλάνο πρέπει να πετά και να προσγειωθεί ό,τι κι αν του συμβεί. Γι' αυτό κατά τη σχεδίαση του ελήφθησαν υπόψη και ακραίες περιπτώσεις, όπως απώλεια θυλάκου κινητήρα, τμήματος πτέρυγας ή ουράς. Βασικά πρόκειται για τέσσερα ανεξάρτητα συστήματα, το καθένα με μηχανική αντλία, δεξαμενή υδραυλικής πίεσης και δευτερεύουσα αντλία πεπιεσμένου αέρα, που βρίσκονται στα παρελκόμενα των κινητήρων. Κάθε άξονας κίνησης λαμβάνει κίνηση και από τα τέσσερα συστήματα, ενώ κάθε επιφάνεια ελέγχου από δύο συστήματα. Για παράδειγμα, από τα δύο τμήματα του πηδαλίου διεύθυνσης, το άνω κινείται από τα συστήματα Νο 1 και 3, ενώ το κάτω από τα Νο 2 και 4. Συνολικά, αν ένα σύστημα αδρανήσει, τα πτητικά χαρακτηριστικά αλλάζουν ελάχιστα, και ο έλεγχος διατηρείται με μόνο δύο συστήματα σε λειτουργία.
Τα χειριστήρια των πιλότων συνδέονται με συρματόσχοινα με τους γρύλους κίνησης των πηδαλίων, οι οποίοι λαμβάνουν εντολές και ηλεκτρικά από τον αυτόματο πιλότο. Αίσθηση δίνεται με ελατήρια (αυτόματα ρυθμιζόμενα ανάλογα με την ταχύτητα για το πηδάλιο διεύθυνσης), ή με σύστημα «Q» (για το πηδάλιο ύψους-βάθους). Οι εντολές στροφής συγχρονίζονται αυτόματα, από ανεξάρτητα συστήματα που παρέχουν και αυτοσταθεροποίηση διεύθυνσης, για διευκόλυνση του πιλότου. Επίσης διπλό είναι και το υδραυλικό σύστημα εξισορρόπησης της οριζόντιας ουράς, ενώ και η ταχύτητα κίνησης εξαρτάται από την ταχύτητα του αεροσκάφους.
Τα πτερύγια καμπυλότητας του χείλους εκφυγής ενεργοποιούνται από μονό υδραυλικό σύστημα αλλά διαθέτουν και δευτερεύοντα ηλεκτρικό κινητήρα. Τα φλαπς του χείλους προσβολής ενεργοποιούνται με κινητήρες πεπιεσμένου αέρα. Τέλος τα σπόιλερς έχουν μονό υδραυλικο σύστημα.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ

Παρά το μεγάλο του βάρος, το 747 δεν εξασκεί ιδιαίτερα μεγάλες πιέσεις στο έδαφος. Αυτό κρίθηκε εξάρχής απαραίτητο για να μπορεί να χρησιμοποιείται από τα υπάρχοντα αεροδρόμια, χωρίς περιορισμούς βάρους αποπροσγείωσης ή ανάγκη ενίσχυσης των διαδρόμων. Γι' αυτό η Μπόινγκ σχεδίασε ένα σύστημα που αποτελείται από τέσσερα κύρια σκέλη, δύο έξω και πρόσω ανασυρόμενα προς τα μέσα και δύο κεντρικά και έσω ανασυρόμενα προς τα εμπρός. Κάθε σκέλος (κατασκευής Κλήβελαντ Νιουμάτικ Τουλς) περιλαμβάνει ένα αμορτισέρ αερίου-λαδιού, τέσσερα λάστιχα χαμηλού προφίλ με πίεση 210psi, μεγέθους 46"×16" και έξι δισκόφρενα Μπέντιξ ανά τροχό με σύστημα αντι-μπλοκαρίσματος. Ένα ενδιαφέρον σημείο είναι το ότι τα σκέλη συγκοινωνούν μεταξύ τους (όπως οι υδραυλικές αναρτήσεις ορισμένων αυτοκινήτων) έτσι ώστε και τα τέσσερα να έρχονται πάντα σ' επαφή με το διάδρομο. Μ' αυτόν τον τρόπο, οποιαδήποτε και να'ναι η κλίση του σκάφους, οι πιέσεις στο έδαφος είναι ισομοιρασμένες. Τέλος, η βάση στήριξης είναι τόσο πλατιά που το 747 μπορεί να προσγειωθεί ακόμα και με δύο μόνο σκέλη σε λειτουργία.
Το ριναίο σκέλος διαθέτει δύο τροχούς και ανασύρεται προς τα εμπρός.

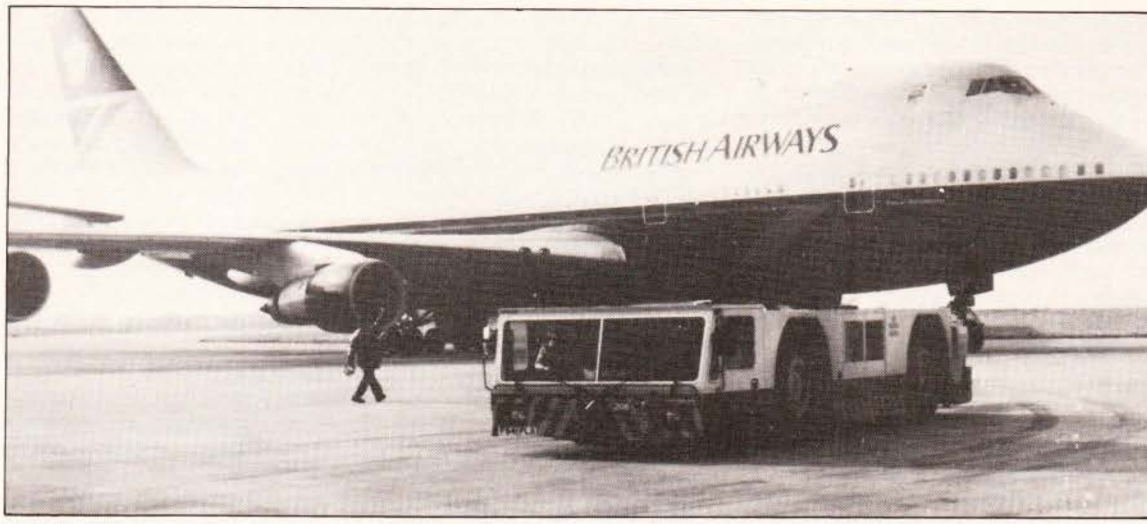
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΣΧΥΟΣ

Το **υδραυλικό σύστημα,** όπως έχει γραφεί και παραπάνω, είναι τετραπλό και ανεξάρτητο. Κάθε υποσύστημα λειτουργεί σε πίεση 3000psi (207 ατμ.) μέσω της μηχανοκίνητης αντλίας και της συμπληρωματικής πνευματικής αντλίας. Αυτές οι δεύτερες λειτουργούν μόνον όταν χρειάζεται συμπληρωματική παροχή (π.χ. ανάσυρση συστήματος προσγείωσης) ή σε περίπτωση βλάβης. Τα συστήματα 1 και 4 χρησιμοποιούνται, εκτός από μερικά κανάλια ελέγχου πτήσης, και για τη λειτουργία των φρένων του συστήματος προσγείωσης και της κατεύθυνσης του ριναίου τροχού. Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με εξωτερική παροχή πίεσης και ακόμα μία βοηθητική ηλεκτροκίνητη αντλία για πέδηση.
Το **σύστημα πεπιεσμένου αέρα** λειτουργεί στα 45psi/230° με αέρα από τους κινητήρες, που διαμοιράζεται με αγωγούς από τιτάνιο στο σύστημα κλιματι-

ΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΟΥ 747-400

Ένα τόσο ανανεωμένο αεροσκάφος όπως το -400 χρειαζόταν βέβαια και νέους κινητήρες.
Η πρώτη σειρά κινητήρων που προσφέρεται είναι οι Πρατ & Γουίτνεϊ PW4000, κινητήρες της τρίτης γενιάς που άρχισαν να εξελίσσονται το 1981 και να δοκιμάζονται το 1984. Οι κινητήρες αυτοί βασίζονται στους JT9D, αλλά χρησιμοποιούν νέα τεχνολογία, προερχόμενη από άλλα πολιτικά ή στρατιωτικά προγράμματα (μονοκρυσταλλικά πτερύγια, προηγμένες αεροτομές, ηλεκτρονικός έλεγχος κ.ά.). Ο PW4056 του 747-400 αποδίδει 25.400 κιλά ώσης, έχει διαστάσεις 3,37×2,46 μέτρα και ζυγίζει 4.173 κιλά. Έχει 50% λιγότερα μέρη από τον JT9D και κόστος συντήρησης κατά 25% μικρότερο. Κατασκευαστικά είναι κινητήρας διπλού άξονα, με μονοβάθμιο ανεμιστήρα, ροή αέρα 773 κιλά/δευτερόλεπτο και λόγο παράκαμψης 4,85:1. Ακολουθεί τετραβάθμιος συμπιεστής χαμηλής πίεσης, 11-βάθμιος υψηλής πίεσης (ολικός λόγος πίεσης 29,7:1) από τιτάνιο και δακτυλιοειδής θάλαμος καύσης. Ο στρόβιλος υψηλής πίεσης (2 βαθμίδων) χρησιμοποιεί ενεργό σύστημα ρύθμισης διακένου ακροπτερυγίων-τοιχώματος, με πεπιεσμένο αέρα. Ο στρόβιλος χαμηλής πίεσης έχει 4 βαθμίδες χωρίς ψύξη, με ίδιο ενεργό σύστημα.
Η εταιρία αναφέρει ότι η κατανάλωση είναι κατά 7% μικρότερη του JT9D-7R4 και ο λόγος ώσης/βάρους μεγαλύτερος του 6,5:1.
Η Τζένεραλ Ελέκτρικ προσφέρει τον CF6-80C2, έναν εντελώς ανασχεδιασμένο κινητήρα, βασισμένο στον CF6-80A1/A3 των A310 και 767. Σε σχέση με τους παλιότερους CF6 είναι μικρότερος, ελαφρύτερος, ισχυρότερος και οικονομικότερος. Πιστοποιήθηκε το 1985. Ο προσυμπιεστής χρησιμοποιεί και τις 4 βαθμίδες του συμπιεστή χαμηλής πίεσης για αύξηση της ροής και 12 ενδιάμεσες θυρίδες για ρύθμιση ροής. Ο συμπιεστής υψηλής πίεσης έχει 14 βαθμίδες, ο καυστήρας είναι δακτυλιοειδής, ο 2βάθμιος στρόβιλος υψηλής πίεσης έχει σύστημα ρύθμισης διακένου και ο χαμηλής πίεσης έχει 5 βαθμίδες, το μήκος του είναι 4,03 μέτρα, το βάρος 4.072 κιλά, η μέγιστη ώση 263KN 26.810 κιλά) και σε πλεύση 55,1KN (5.615 κιλά), ενώ η ειδική κατανάλωση στην απογείωση 0.324. Η ροή αέρα είναι 796 k/1", ο λόγος παράκαμψης 5,2:1 και ο ολικός λόγος συμπίεσης 30,4:1.
Ο τρίτος κινητήρας είναι ο RB211-524G, ώσης 26.300 κιλών, εξέλιξη της γνωστής σειράς. Έχει νέο ανεμιστήρα, με φαρδιά (και λιγότερα) πτερύγια εξελιγμένης αεροδυναμικής, με νέου είδους δομή από τιτάνιο. Επίσης νέοι είναι οι αναμίκτες ροής και ο αναστροφέας ώσης. Είναι κάπως πιο οικονομικός από τους ανταγωνιστές του, όπως μαρτυρεί η μεγαλύτερη εμβέλειά του με πλήρες φορτίο. Όπως και οι ανταγωνιστές του, έχει κι αυτός ψηφιακό σύστημα ελέγχου ροής καυσίμου, όχι όμως και πλήρη ψηφιακό έλεγχο κινητήρα, που θα τοποθετηθεί στον -524L.

Για να κινηθεί στο έδαφος αυτό το 747-200 της ΒΑ χρησιμοποιείται ένας ειδικός ελκυστήρας 450 in. με ύψος αρκετά μικρό, ώστε να χωρά κάτω από την άτρακτο.



σμού και συμπίεσης, το αντιπαγωτικό σύστημα και τις διάφορες αντλίες και γρύλους κίνησης. Μ' αυτό συνδέεται εξωτερική παροχή και η Βοηθητική Μονάδα Ισχύος (APU).

Το **ηλεκτρικό σύστημα** αποτελείται από τέσσερις γεννήτριες τριφασικού, ισχύος 60KVA, 115/200V στα 400Hz, τοποθετημένες στους κινητήρες. Άλλες δύο γεννήτριες 60KVA κινούνται από το APU και μπορούν να αποδώσουν μέχρι 90KVA. Υπάρχουν επίσης ανορθωτές για συνεχές ρεύμα 28V και συσσωρευτές ανάγκης 24V/36Ah για ορισμένες λειτουργίες πρώτης ανάγκης.

Η **Βοηθητική Μονάδα Ισχύος** (APU) είναι ένας μικρός αεριοστρόβιλος της Γκαρέτ που κινεί δύο ηλεκτρογεννήτριες και παρέχει πεπιεσμένο αέρα στο σύστημα και στους εκκινητές των κινητήρων.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

Σε κάθε πολιτικό μεταφορικό αεροσκάφος, το σύστημα αυτό είναι από τα βασικότερα εμπορικά του στοιχεία. Αυτό φροντίζει για την επιβίωση και άνεση των επιβατών, τόσο στα μεγάλα και ψυχρά ύψη, όσο και στο έδαφος, ιδίως στα θερμά κλίματα. Ταυτόχρονα πρέπει να είναι αθόρυβο και γενικά διακριτικό στην παρουσία του.

Το σύστημα τροφοδοτείται με θερμό αέρα από τους κινητήρες, ο οποίος ψύχεται σε 3 εναλλάκτες θερμότητας, τοποθετημένους στο κατώτερο τμήμα της ατράκτου, στο ύψος του χείλους προσβολής. Με σωληνώσεις στο άνω τμήμα της καμπίνας μεταφέρεται σ' όλο το μήκος, που χωρίζεται σε τέσσερις λειτουργικές ζώνες.

Ο συνολικός όγκος φτάνει τα 789 κυβ. μέτρα. Η διαφορά πίεσης που διατηρείται είναι 0,651 ατμ. και η εσωτερική θερμοκρασία διατηρείται μεταξύ 24°-26°C, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές συνθήκες. Ο αέρας ανανεώνεται πλήρως μέσα σε 3,5' περίπου.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η ποικιλία του εξοπλισμού είναι, όπως θα περίμενε κανείς, ανάλογη του αριθμού των αγοραστών του 747. Γενικά πάντως ο στάνταρ εξοπλισμός περιλαμβάνει: Τρεις ασυρμάτους VHF, δύο ασυρμάτους HF, τρία VOR/ILS, δύο αυτόματες ραδιοπυξίδες, δέκτη ραδιοφάρου επισήμανσης, δύο DME, τρία ραδιοϋψόμετρα, ραντάρ καιρού, τρία συστήματα αδρανειακής πλοήγησης, ενδοσυνεννόηση, σύστημα ψυχαγωγίας επιβατών, σύστημα αγγελίας κλπ. Επίσης υπάρχουν καταγραφείς στοιχείων πτήσης και ομιλίας και ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης, αυτοσταθεροποίηση, αυτόματη ρύθμιση ισχύος, έλεγχος τροχιάς κ.ά.) για προσγειώσεις CAT II και III, καθώς και υπολογιστής στοιχείων αέρος. Τέλος υπάρχουν συστήματα προειδοποίησης για απώλεια στήριξης, προσέγγιση εδάφους και δυσλειτουργία οργάνων/συστημάτων. Οι εταιρίες κατασκευής βέβαια ποικίλλουν.

Υπάρχει δυνατότητα παραγγελίας του αεροσκάφους και με Σύστημα Διαχείρισης Επιδόσεων (PMS, Performance Management System) της Μπόινγκ/Ντέλκο. Πρόκειται για έναν υπολογιστή προγραμματισμένο με τα λειτουργικά στοιχεία του κάθε συγκεκριμένου αεροσκάφους και των οικονομικών οδηγιών της εταιρίας. Δέχεται συνεχώς στοιχεία πτήσης (ταχύτητα, θερμοκρασία, άνεμος κ.ά.) και κινητήρων (ροή καυσίμου, θερμοκρασία κ.ά.) για να υπολογίσει τις άριστες τιμές της ταχύτητας, ύψους, πορείας του αεροσκάφους για μικρότερο δυνατό κόστος. Αν και η οικονομία είναι της τάξης του 1%, ήταν αρκετή για να παραγγελθούν περί τα 200 συστήματα την τελευταία 7ετία.

ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΘΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ

Αν και το πιλοτήριο διαθέτει τέσσερις θέσεις, το βασικό πλήρωμα είναι τριμελές. Το τέταρτο κάθισμα διατίθεται για έναν παρατηρητή ή εκπαιδευτή, ενώ υπάρχει δυνατότητα προσθήκης και πέμπτου καθίσματος. Ο χώρος πίσω από το πιλοτήριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για 32 πυκνές θέσεις, είτε σαν θέση υπερπολυτελείας, είτε σαν μπαρ. Μία σπειροειδής σκάλα οδηγεί στο κυρίως κατάστρωμα. Κάτω από τη γέφυρα, ο χώρος στο ρύγχος του αεροσκάφους μπορεί να διατεθεί είτε σε 32 καθίσματα πρώτης θέσης, είτε να ενωθεί με τον υπόλοιπο χώρο σε διαμορφώσεις υψηλής πυκνότητας. Η βασική διαμόρφωση περιλαμβάνει 32 σε Α' θέση και 420 σε οικονομική θέση (32 στο άνω κατάστρωμα). Η διαμόρφωση υψηλής πυκνότητας περιλαμβάνει είτε 447 επιβάτες (σε 9άδες), είτε 516 (σε 10άδες). Πάντοτε υπάρχουν δύο διάδρομοι. Υπάρχει πρόβλεψη για τοποθέτηση των τουαλετών και σωμάτων τροφοδοσίας σε διάφορες θέσεις, κοντά στη σπειροειδή σκάλα, την ουρά και μεταξύ των λειτουργικών περιοχών. Σε κάθε πλευρά υπάρχουν πέντε θύρες εισόδου/εξόδου (συνήθως χρησιμοποιούνται τα δύο πρόσθια ζεύγη) και μία θύρα πληρώματος στα δεξιά της γέφυρας.

Το κάτω κατάστρωμα είναι αφιερωμένο αποκλειστικά στη μεταφορά αποσκευών και φορτίου, γι' αυτό ονομάζεται και αμπάρι. Χωρίζεται από την πτέρυγα σε δύο τμήματα, πρόσθιο (78,4 κ.μ.) και οπίσθιο (68,6 κ.μ.), κατάλληλα για μεταφορά κοντέινερ, και διατίθενται άλλα 28,3 κ.μ. για μικροαντικείμενα. Στα δεξιά της ατράκτου υπάρχουν μία θυρίδα φόρτωσης μπροστά και δύο πίσω, με τη μικρότερη για τα μικροαντικείμενα. Τα κοντέινερ (συνήθως LD3) μετακινούνται εύκολα χάρη στο μηχανοκίνητο υποβοηθητικό σύστημα της Μπόινγκ.

Το 747 διατίθεται και σαν φορτηγό, με ανοιγόμενο ρύγχος και πλάγιες θύρες φόρτωσης για το κύριο κατάστρωμα, οι οποίες διατίθενται και για τα επιβατικά ή μικτά μοντέλα. Μία μεγάλη θύρα, ύψους 3μ., τοποθετείται στο αριστερό πίσω τμήμα της ατράκτου, είτε εξαρχής είτε σαν μετατροπή.

ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΙΔΙΟ ΘΕΜΑ

Όπως όλα τα μεγάλα μεταφορικά, έτσι και τα 747 μοιάζουν μεταξύ τους μόνο στα βασικά σημεία. Οι λεπτομέρειες εξαρτώνται από τους αγοραστές τους και καθορίζονται από τις ιδιαίτερες ανάγκες του καθενός. Έτσι παρατηρείται το φαινόμενο δύο αεροσκάφη, που θεωρητικά είναι το ίδιο μοντέλο, να διαφέρουν εντελώς σε λεπτομέρειες, όπως τα όργανα και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός, η εσωτερική διευθέτηση των καθισμάτων/θέσεων, τροφοδοσίας/τουαλετών, η διακόσμηση της καμπίνας (μοκέτες, ντουλάπια κλπ.) η ύπαρξη ή όχι ορισμένων δεξαμενών καυσίμων, βοηθητικών συστημάτων, σωστικών μέσων κ.ά. Οι διαφορετικοί κινητήρες είναι βέβαια μέσα στο πρόγραμμα, με μοντέλα από τρεις διαφορετικές οικογένειες. Φυσικά κάθε κινητήρας έχει τις ιδιαιτερότητές του κι αυτές με τη σειρά τους οδηγούν σε αλλαγές οργάνων, συστημάτων ή και δομής. Ενδιαφέρουσα είναι η ιστορία της καμπίνας πίσω από το πιλοτήριο. Η αρχική πιστοποίηση επέτρεπε τη χρήση της για τη μεταφορά μόνο 8 ατόμων. Ακο-

λούθησε η προσθήκη ενός φραγμού καπνού που επέτρεψε το διπλασιασμό των θέσεων, μία νέα ευθύγραμμη σκάλα για να φθάσουν οι επιβάτες τους 24 και η προσθήκη μιας δεύτερης θύρας εξόδου/κινδύνου επέτρεψε την πιστοποίηση για μεταφορά 32-45 επιβατών. Αυτές οι σταδιακές αλλαγές έγιναν με βάση τους κανονισμούς ασφαλείας που ορίζουν ορισμένες προδιαγραφές σχετικά με τις δυνατότητες επιβίωσης και εξόδου σε περίπτωση ατυχήματος.

Πάντως, το σημαντικότερο στοιχείο ενός πολιτικού αεροσκάφους είναι το μέγιστο βάρος απογείωσης, που καθορίζει το φορτίο και τα καύσιμα που μπορεί να μεταφέρει. Το μέγιστο βάρος ορίζεται από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας της χώρας που πιστοποιεί το αεροσκάφος και είναι αυτό στο οποίο το αεροσκάφος πληροί ορισμένες προδιαγραφές ασφαλείας κατά την απογείωση (μήκος διαδρόμου, γωνία ανόδου, επίπεδα θορύβου, με τέσσερις ή τρεις κινητήρες). Γι' αυτό οι κατασκευάστριες εταιρίες προσπαθούν να μετατρέψουν το Πιστοποιητικό Πλοημότητας (ΠΠ) σε ανώτερης κατηγορίας μόλις διατεθούν ισχυρότεροι κινητήρες. Έτσι, ενώ τα πρώτα 747 είχαν πιστοποιηθεί για βάρη μέχρι 738.000 λίβρες (334.750 κιλά), τα τελευταία μοντέλα (747-400) φθάνουν τις 850.000 λίβρες (385.550 κιλά), ενώ οι κινητήρες από 19.730 κιλά τα 25.400 κιλά ώση.

■ **747-100:** η πρώτη παραλλαγή του Τζάμπο Τζετ, η οποία περιγράφηκε παραπάνω. Κατασκευάστηκαν 167 αεροσκάφη, δύο από τα οποία μετατράπηκαν σε 747-200Β Κόμπι. Αγοράσθηκε από την Παν Αμ (33), Ωλ Νίπον Αιργουέις/ΑΝΑ, JAL, Αιρ Κάναντα, Λουφτχάνσα, Ολυμπιακή (2+2), Γιουνάιτεντ Αιρλάινς, Αιρ Φρανς, Μπρίτις Αιργουέις κ.ά.

■ **747-100B:** η σύγχρονη μορφή του αρχικού Τζάμπο, με ενισχυμένο σύστημα προσγείωσης και δομή για μεγαλύτερα βάρη. Διατίθεται με κινητήρες JT9D-7F, CF6-45A2, CF6-50E2-F ή E2, RB211-524B2 ή C2 με ώσεις μέχρι 229.5KN (23.400 κιλά). Η πρώτη παραγγελία έγινε το 1978 από την Ωλ Νίπον και ακολούθησε η Ιράν Αιρ. Τέθηκε σε υπηρεσία το 1979. Δομικά είναι σχεδόν όμοιο με το 747SR.

■ **747SP:** σκοπός της Μπόινγκ με την κατασκευή της παραλλαγής αυτής ήταν να καλύψει τις ανάγκες μικρής πυκνότητας γραμμών μεγάλου μήκους. Έτσι αποφάσισε το 1973 τη δημιουργία ενός SP (Special Performance=ιδιαιτέρων επιδόσεων) αεροσκάφους, με κοντύτερη άτρακτο αλλά κατά 90% κοινό με το 747-100. Η πρώτη πτήση έγινε στις 4 Ιουλίου 1975 και στην επόμενη δεκαετία κατασκευάσθηκαν και τα 44 αεροσκάφη της κλάσης. Πιστοποιήθηκε στις 4/2/1976 και στις 23-24/3/1976 ένα SP πέταξε από την πολιτεία Ουάσινγκτον των ΗΠΑ στο Κέιπ Τάουν, για να παραδοθεί στην Σάουθ Άφρικαν Αιργουέις (SAA). Η πτήση, μήκους 16.500 χλμ. αποτελεί ρεκόρ για πολιτικό αεροσκάφος. Το SP μετέφερε 50 επιβάτες, ήταν κατά 8 τόν. υπέρβαρο, αλλά στο τέλος της πτήσης είχε ακόμα καύσιμα για άλλες 2,5 ώρες! Ένα άλλο SP, της Παν-Αμ, έθεσε παγκόσμιο ρεκόρ ταχύτητας κατά το ταξίδι του γύρω από τη Γη, στις 1-3 Μαΐου 1976, με 809,24 χαω σε 1 ημέρα 22ω 50".

Τα 747SP αγοράσθηκαν από τις Παν-Αμ (10), SAA (6), CCAA (4), Κάντας (2), JAL (9), Ιράν Αίρ (4), TWA (3) κ.ά. Από τεχνική άποψη διαφέρει στα πτερύγια καμπυλότητας που είναι μονής σχισμής, στα μικρότερα πάχη των υλικών στις πτέρυγες και στα διαφορετικού σχήματος καλύμματα των ενώσεων πτέρυγας-ατράκτου. Η άτρακτος είναι κατά 14,35 μ. κοντύτερη και γι' αυτόν το λόγο το ουραίο πτέρωμα είναι μεγαλύτερο κατά 3,05 μ. το οριζόντιο και 1,52 μ. το κάθετο. Λόγω του μικρότερου βάρους το σύστημα προσγείωσης είναι κι αυτό ελαφρύτερο. Υπάρχει πρόσθετη εφεδρική δεξαμενή 600 λ. που ανεβάζει τη συνολική χωρητικότητα σε 190.625 λίτρα. Η διάταξη των θέσεων είναι ανάλογη με των άλλων 747, με τυπικό σύνολο 331 επιβατών (32 στο άνω κατάστρωμα, 28 Α' θέσης, 271 τουριστικής) ή και μέχρι 400 άτομα σε διάταξη υψηλής πυκνότητας. Άλλες διατάξεις δίνουν 288 ή 360 θέσεις. Οι διαθέσιμοι κινητήρες είναι οι CF6-45A2, CF6-50E2-F, RB211-524B2 ή C2 ή D4.

■ **747SR:** είναι παραλλαγή του -100B που πρωτοπέταξε στις 4/9/1973. Κατασκευάστηκαν 27 για την JAL, η οποία και τα πρωτοπαρήγγειλε το 1972 και τα χρησιμοποιεί από το Νοέμβριο του 1973. Χρησιμοποιείται σε γραμμές μικρής απόστασης και μεγάλης πυκνότητας, γι' αυτό και έχει μεταβολές στη δομή για μεγαλύτερη αντοχή στις συχνές αποπροσγειώσεις. Το βάρος του κυμαίνεται από 259-277 τόννους και μεταφέρει 498-550 επιβάτες.

■ **747-200B:** πρωτοπέταξε στις 11/10/1970 και πιστοποιήθηκε στις 23/3/1970. Ο πρώτος πελάτης ήταν η KLM που άρχισε να το χρησιμοποιεί στις αρχές του 1970. Έχει περισσότερα καύσιμα (65.000 αντί 50.000 λίτρα στην κεντρική δεξαμενή και δύο πρόσθετες εφεδρικές 2.965 λίτρων) συνολικά 204.355 λίτρα, και μεγαλύτερα βάρη: 800-833.000 λίβρες, δηλαδή 362.875-377.840 κιλά, ανάλογα με τον κινητήρα. Τα λάστιχα είναι μεγαλύτερα, 49"×17" με πίεση 205 psi ή 49"×19" με 195psi. Οι διαθέσιμοι κινητήρες ήταν οι ίδιοι με το -100B, αλλά σήμερα διατίθενται με JT9D-7R4G2, CF6-50E2, RB211-524B2, C2 και D4, με ισχυρότερους τους JT9D των 243,4KN (24.820 κιλών) ώσης.

Μέχρι το 1987 είχαν πουληθεί 243 και η παραγωγή συνεχίζεται. Βασικότεροι πελάτες οι JAL, KLM, Λουφτχάνσα, Κουάντας, Σίνγκαπουρ, Αιρ Ίντια, Αλιτάλια, Αιρ Φρανς.

Η Ολυμπιακή Αεροπορία έχει αγοράσει τέσσερα τέτοια αεροσκάφη από την Σίγκαπουρ.

■ **747-200F Φρέιτερ:** πρωτοπέταξε στις 30/11/1971 και πιστοποιήθηκε στις 7/3/1972 για μεταφορά 90 τόννων φορτίου σε παλέτες ή κοντέινερς σε απόσταση 8.300 χλμ. Πρώτος πελάτης ήταν η Λουφτχάνσα και οι πωλήσεις του -200F είναι περί τις 60. Ολόκληρη η άκρη του ρύγχους ανασηκώνεται, δίνοντας πρόσβαση στο κυρίως κατάστρωμα που μπορεί να χωρέσει μέχρι 29 κοντέινερ διαστάσεων 10×8×8 ποδών (30,5×2,44×2,44 μ.). Το κάτω κατάστρωμα μπορεί να φέρει 30 κοντέινερ των 4,9 κυβικών μέτρων και 22,65 κ.μ. μικροαντικειμένων. Υπάρχουν επίσης διάφοροι συνδυασμοί κοντέινερς και παλέτων τυποποιημένων κατά ΙΑΤΑ. Το συνολικό φορτίο φθάνει τα 114.400 κιλά (μέσα σε όγκο κύτους 687 κ.μ.) και χάρη στο μηχανοκίνητο σύστημα χειρισμού δύο άτομα μπορούν να τα μετακινήσουν σε 30'. Σαν έξτρα υπάρχει και πλαϊνή θύρα φόρτωσης.

■ **747-200C Κονβέρτιμπλ:** ειδική παραλλαγή που μπορεί να μετατραπεί από επιβατικό σε φορτηγό ή να μεταφέρει πέντε συνδυασμούς επιβατών/φορτίου, π.χ. 200 επιβάτες και 50 τόννους. Πρωτοπέταξε στις 23/3/1973 και πιστοποιήθηκε στις 17/4/1973. Έχουν πουληθεί 13 αεροσκάφη στη Γουόρλντ Αιργουέις.

■ **747-200M Κόμπι:** ειδική παραλλαγή με μεγαλύτερη θύρα φόρτωσης φορτίου στο πίσω αριστερό τμήμα της ατράκτου, χωρίς όμως θύρα στο ρύγχος.

Μπορεί να μεταφέρει επιβάτες ή επιβάτες και 12 παλέτες στο κύριο κατάστρωμα, με κινητό διαχωριστικό μεταξύ τους. Το πρώτο που κατασκευάστηκε ήταν μετατροπή ενός 747-100 της Σαμπένα το

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ 747-400

Αν δεν γίνουν ορισμένες μετατροπές

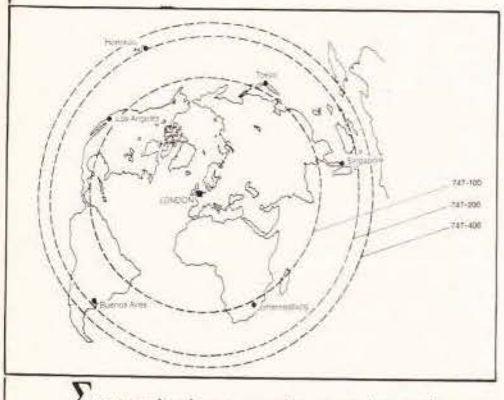
Οι αξιωματούχοι της ευρωπαϊκής πολιτικής αεροπορίας απειλούν να μη δώσουν άδεια αξιοπιστίας πτήσεων στο νέο μοντέλο «Μπόινγκ 747-400», αν η αμερικανική κατασκευάστρια εταιρία δεν επιφέρει ορισμένες αλλαγές σ' αυτού του τύπου το αεροσκάφος, ώστε να γίνει ασφαλέστερο.

«Ζητήσαμε από την εταιρία "Μπόινγκ" να επιφέρει ορισμένες ελαφρές τροποποιήσεις στα νέα αεροσκάφη τύπου 747-400», δήλωσε ο εκπρόσωπος του ολλανδικού υπουργείου Μεταφορών Χάραλντ Χάμεριλ, που πρόσθεσε πάντως ότι «Το 747-400 είναι ένα ασφαλές αεροπλάνο, αλλά πάντα υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης».

Ο κ. Χάμελιρ είπε ακόμα ότι η ολλανδική κυβέρνηση ζήτησε τις τροποποιήσεις «πολλούς μήνες πριν», σε συμφωνία με τις υπηρεσίες πολιτικής αεροπορίας της Βρετανίας, της Δυτικής Γερμανίας και της Γαλλίας, που τάχθηκαν με την άποψη της Ολλανδίας στην κοινή Επιτροπή Χορήγησης Αδειών Αξιοπιστίας Πτήσεων (JAR).

Οι Ολλανδοί παίζουν κυρίαρχο ρόλο στην επιτροπή και, όπως δήλωσε στο Ασσοσιέιτεντ Πρες ο Γάλλος γενικός διευθυντής της υπηρεσίας πολιτικής αεροπορίας, Αλέν Μονιέ, η Ολλανδία ομιλεί εξ ονόματος και των τεσσάρων χωρών-μελών.

Οι κυριότερες μετατροπές που απαιτούν οι υπηρεσίες πολιτικής αεροπορίας των τεσσάρων ευρωπαϊκών κρατών είναι στο σχεδιασμό των δοκών του εδάφους που στηρίζουν το δεύτερο όροφο του αεροσκάφους και ο καλύτερος διαχωρισμός ορισμένων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.



Συγκριτικός πίνακας και χάρτης των δυνατοτήτων των διαφόρων μοντέλων του 747. Στο χάρτη, το 747-300 έχει ελάχιστα μικρότερο κύκλο εμβέλειας από το -200.

Φεβρουάριο του 1974. Το πρώτο που κατασκευάστηκε εξαρχής ήταν για την Αιρ Κάναντα το Μάρτιο του 1975. Μέχρι σήμερα οι παράγγελίες έχουν ξεπεράσει τις 75.

■ **747-300:** πρόκειται για μια φυσιολογική εξέλιξη που σχεδιαζόταν από τα τέλη της δεκαετίας του '60. Το εξόγκωμα που στεγάζει το πιλοτήριο επεκτάθηκε κατά 7,11 μ. προς τα πίσω επιτρέποντας έτσι την εγκατάσταση μέχρι και 91 θέσεων. 'Ηταν μια πολύ μετριοπαθής λύση, σε σύγκριση με τα σχέδια της προηγούμενης δεκαετίας για επιμηκυμένη άτρακτο (600 επιβ.) ή επιμήκυνση και προέκταση του εξογκώματος μέχρι το κάθετο σταθερό (1.000 επιβ.). Η δυνατότητα αυτή ανακοινώθηκε το καλοκαίρι του 1980 με την ονομασία 747SUD (Stretched Upper Deck) και λίγο αργότερα 747 EUD (Extended Upper Deck). Η πρώτη πτήση του νέου μοντέλου έγινε στις 5/10/1982 και πιστοποιήθηκε στις 7/3/1983. Αρχικοί πελάτες ήταν η Σουίσαιρ και η UTA την άνοιξη του 1983 και ακολούθησαν η Κάντας στα τέλη του 1984.
Από τεχνική άποψη, η προέκταση βελτίωσε την αεροδυναμική, πρόσθεσε 4,2 τόνους βάρους, και άλλαξε κάπως τη διαμόρφωση της καμπίνας. Τοποθετήθηκε νέα σκάλα, νέες θύρες εξόδου, νέες έξοδοι κινδύνου και περισσότερα παράθυρα. Μία τυπική διάταξη θέσεων είναι: 18 σε Α' θέση, 52 σε επιχειρηματική θέση, 397 σε οικονομική και 69 οικονομική ή 42 επιχειρηματική ή 26-38 Α' θέση στο άνω κατάστρωμα. Αρχικά η σειρά -300 προσφέρθηκε μόνο σαν μετατροπή παλιότερων μοντέλων, σήμερα όμως διατίθεται και σε παραλλαγές **747-300M Κόμπι** και **747-300SR** (με 624 θέσεις), όπως και οι προηγούμενες σειρές. Περί τα 70 έχουν ήδη παραγγελθεί.

■ **747-400:** η τελευταία παραλλαγή του 747 βρίσκεται ακόμα στη φάση της πιστοποίησης. Πρόκειται για ένα γενικό εκσυγχρονισμό ενός 20χρονου βασικού σχεδίου, με σημαντικές διαφορές από τα προηγούμενα μοντέλα. Ανακοινώθηκε το Μάιο του 1985 και το πρόγραμμα ξεκίνησε τον Οκτώβριο με την παραγγελία 10 αεροσκαφών από τη Νόρθγουεστ Αιρλάινς. Ακολούθησε παραγγελία της Σίνγκαπουρ Αιρλάινς για 14, και της KLM, Λουφτχάνσα, Κατάι Πασίφικ, ΒΑ, Κάντας κ.ά.
Η άτρακτος βασίζεται σ' αυτήν του -300 αλλά τα περισσότερα συστήματα έχουν αλλάξει. Για παράδειγμα, η νέα μονάδα ισχύος (APU) της Πρατ & Γουίτνεϊ Κάναντα έχει πολύ μεγαλύτερη παροχή για καλύτερο κλιματισμό και γρηγορότερη εκκίνηση των κινητήρων (ανά ζεύγη αντί για έναν κάθε φορά). Το υδραυλικό σύστημα είναι βελτιωμένο.
Η πτέρυγα διαθέτει τώρα και κάθετα πτερυγίδια μήκους 1,8 μ. στα ακροπτερύγια, είναι κατασκευασμένη από πιο σύγχρονα κράματα κι έχει καλύτερο σχήμα στην ένωση με την άτρακτο. Τα δισκόφρενα είναι κατασκευασμένα από ανθρακονήματα, διαθέτουν νέο ψηφιακό σύστημα αντιμπλοκαρίσματος και είναι πολύ πιο αποτελεσματικά. Πίσω από το πιλοτήριο υπάρχουν κουκέτες για την ξεκούραση των πιλότων και πίσω από την καμπίνα των επιβατών χώρος για την ξεκούραση των συνοδών, με κουκέτες και πολυθρόνες. Στο οριζόντιο σταθερό βρίσκουν θέση 12.500 λίτρα καυσίμου, ενώ το πηδάλιο διεύθυνσης έχει ενισχυμένους γρύλους και μεγαλύτερη διαδρομή (30° αντί 25°).
Οι κινητήρες που προσφέρονται είναι όλοι νέας τεχνολογίας, ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι και ιδιαίτερα οικονομικοί: μπορεί να είναι Πρατ & Γουίτνεϊ PW4056, 252KN (25.730 κιλών), Τζένεραλ Ελέκτρικ CF6-80C2, 258KN (26.300 κιλών) ή Ρολλς Ρόις RB211-524G.
Τέλος, το πιλοτήριο είναι πλήρως ανανεωμένο και ηλεκτρονικό. Η μεγαλύτερη καινοτομία του είναι ότι το πλήρωμα είναι διμελές. Το ρόλο του ιπτάμενου μηχανικού παίζουν τα ηλεκτρονικά του συστήματα. Ο πίνακας οργάνων αποτελείται από έξι οθόνες, αφιερωμένες σε στοιχεία πτήσης, πλοήγησης, λειτουργίας κινητήρων και συστημάτων. Το σύστημα συμβουλεύει τους πιλότους σε περίπτωση βλάβης ή διορθώνει μόνο του και αναφέρει, φροντίζει για τη μεταφορά καυσίμων από δεξαμενή σε δεξαμενή, τη λειτουργία των κινητήρων μέσα στα προκαθορισμένα όρια κλπ. Λόγω όμως της πολύ μεγάλης αυτονομίας του, και διαφόρων νομοθεσιών, πολλές εταιρίες θα διαθέτουν και πληρώματα εναλλαγής. Αξιοσημείωτο είναι ότι όταν το «πρωτότυπο» 747-400 απογειώθηκε για δοκιμές έχοντας βάρος 404.725 κ. (20 τόν. υπέρβαρο), έγινε το βαρύτερο αεροπλάνο του κόσμου. Η οικονομία που προσφέρει (18-21% λιγότερα καύσιμα ανά θέση από το -200) ήταν ένας από τους βασικούς λόγους που ώθησαν τις εταιρίες να το παραγγείλουν (ΒΑ, KLM, Λουφτχάνσα, Σίνγκαπουρ, Αιρ Φρανς, Κουάντας, Γιουνάιτεντ, Νόρθγουεστ κ.ά.) σε αριθμούς που ξεπερνούν τα 160 αεροσκάφη.

■ **Μετατροπές:** Η Μπόινγκ προσφέρει στους πελάτες της παλαιότερων μοντέλων δύο μετατροπές. Η μία είναι η προέκταση του άνω καταστρώματος που συνοδεύεται και από νέα εσωτερική διαρρύθμιση ή ενισχύσεις δομής για μεγαλύτερα βάρη. Η άλλη είναι η προσθήκη μιας μεγάλης θύρας (30,5×3,52 μ.) φόρτωσης παλετών/κοντέινερς στο πίσω μέρος της ατράκτου. Συνδυάζεται με ενίσχυση του πατώματος και προσθήκη συστήματος φόρτωσης (χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο). Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα δομικών ενισχύσεων. Για το πρόγραμμα ενδιαφέρθηκε η USAF, που πλήρωσε για τη μετατροπή 19 αεροσκαφών της Παν Αμ σε 747 Κονβέρτιμπλ για ενίσχυση του Πολιτικού Εφεδρικού Αεροπορικού Στόλου (CRAF). Υπάρχουν βέβαια και δυνατότητες μετατροπής σε Κόμπι ή Σπέσιαλ Φρέιτερ.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Η ωφέλιμη ζωή του 747 απέχει πολύ από

Συγκριτικός πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών των 747

	-100B	-100B	-200B	-200C	SP	-300	-400	-400	-400
Κινητήρες:	CF6-45A2	RB211-524C2	JT9D-7R4G2	JT9D-7R4G2	CF6-45A2	JT9D-7R4G2	CF6-80C2	PW4256	RB211-524D4D
'Ωση: 4× (κ.)	21.100	23.400	24.850	24.850	21.100	24.850	26.270	25.750	26.300
Βάρος κενό (κ.)	170.100	172.800	170.100	175.500	148.800	174.100	177.500	177.700	178.800
Βάρος μέγιστο απογείωσης (κ.)	340.200	340.200	377.800	377.800	315.700	377.800	394.600	394.600	394.600
Βάρος καυσίμων (κ.)	147.200	148.300	160.450	160.450	153.000	160.450	169.200	170.300	170.300
Αριθμός επιβατών	452	452	452	452	331	400	412	412	412
Μέγ. αριθμ. επιβατών	550	550	550	550	440	660	660	660	660
Μέγ. ταχύτητα:	975 χ.α.ω.	975 χ.α.ω.	970 χ.α.ω.	970 χ.α.ω.	995 χ.α.ω.	970 χ.α.ω.			
Μέγ. ταχύτητα πορείας:	945 χ.α.ω.	945 χ.α.ω.	940 χ.α.ω.	940 χ.α.ω.	935 χ.α.ω.	940 χ.α.ω.	για όλα τα -300 και -400		
Οικονομική ταχύτητα (χ.α.ω. σε χλμ. ύψος)	900-10,7	900-10,7	895-10,7	895-10,7	905-11,3	905-10,7			
Μεταφορική ικανότητα: Μέγ. φορτίο σε απόσταση: (κιλά σε χλμ.)	68.700 σε 8.900	66.000 σε 9.000	68.700 σε 11.000	92.300 σε 8.200	23.500 σε 13.200	68.600 σε 10.500	65.200 σε 12.800	65.200 σε 12.700	63.850 σε 12.900
Φορτίο σε μεγ. απόσταση: (κιλά σε χλμ.)			43.100 σε 13.700	37.850 σε 13.770	12.400 σε 16.450	39.100 σε 13.600	43.000 σε 15.000	42.000 σε 15.400	40.850 σε 15.400

Παρατηρήσεις: Χωρητικότητα αμπαριού: 175 κυβικά μέτρα (171 κ.μ. στα -400, 169 κ.μ. στα -200C, 109 κ.μ. στα SP)
Μήκος τράκτου: 70,7 μέτρα (56,3 μ. στα SP), Εκπέτασμα: 59,6 μ. (64,3 μ. στα -400)
Επιφάνεια πτερύγων: 512 τ.μ. (524 τ.μ. στα -400)
Το αναφερόμενο βάρος καυσίμων είναι το μέγιστο δυνατό. Τα βάρη που αναφέρονται μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον έξτρα εξοπλισμό ή διακόσμηση, ή άλλες πιστοποιήσεις.

Τεχνικά χαρακτηριστικά κινητήρων

	JT9D-3A	JT9D-7F	JT9D-7R4G2	RB211 C2	RB211 D4	CF6 45A2	CF6 50E2	
Διάμετρος (μέτρα)	2,427	2,427	2,463	3,033	3,106	4,394	4,394	
Μήκος (μέτρα)	3,255	3,255	3,371	2,182	2,192	2,195	2,195	
Βάρος (κιλά)	3.905	4.014	4.127	4.472	4.479	3.956	3.977	
Ώση απογείωσης (κιλά)	19.800 (20.480)*	21.775 (22.680)*	24.825	23.360	24.070	21.100	23.050	
Ώση πλεύσης (κιλά)	4.630	5.020	5.560	5.150	5.300	4.990	5.130	
Ειδική κατανάλωση (σε πλεύση) (κιλά/ώρα/κιλό ώσης)	0,624	0,631	0,639	0,624	0,594	[0,385]**	[0,371]**	
Ολικός λόγος συμπίεσης	21,5:1	22,2:1	26,3:1	...	29:1	...	30,1:1	
Λόγος παράκαμψης	5,17:1	5,15:1	4,8:1	...	4,4:1	...	4,3:1	:125κιλά
Λόγος ώσης:βάρους	5:1	5,4:1	6:1	5,2:1	5,3:1	5,3:1	5,8:1	
Ροή αέρος (κιλά/δευτερόλεπτο)	684	698	769	...	703	...	658	

* με έγχυση νερού

**σε απογείωση

το τέλος της. Ήδη γίνονται σκέψεις για παραλλαγές του -400. Η μία θα είναι φορτηγό, όμοιο στα χαρακτηριστικά με τα επιβατικά αλλά με κοντύτερο άνω κατάστρωμα. Κι αυτό γιατί το πάτωμα του άνω καταστρώματος προεξέχει 60 εκ. στο χώρο φόρτωσης. Μια άλλη παραλλαγή θα χρησιμοποιείται για μικρές αποστάσεις (όπως τα SR) αλλά μετά από ορισμένες ώρες πτήσης θα προστίθενται τα περυγίδια, πρόσθετες δεξαμενές κ.ά. αλλαγές, και θα εκτελεί δρομολόγια μεγάλων αποστάσεων, όπου η κόπωση θα είναι σημαντικά μικρότερη. Έτσι ένα συγκεκριμένο αεροσκάφος θα παραμένει σε υπηρεσία περισσότερα χρόνια και χωρίς προβλήματα.

Ένα πιθανό 747-500 θα είναι άλλο ένα άλμα, με κινητήρες πρόπφαν (Τζένεραλ Ελέκτρικ UDF), μακρύτερη άτρακτο, 500 επιβάτες (σε μικτή διάταξη) και εμβέλεια 14.500 χλμ.

Μέχρι τα τέλη του 1988 οι παραγγελίες των 747 είχαν ξεπεράσει τις 880, ενώ είχαν παραδοθεί πάνω από 710 αεροσκάφη και η παραγωγή συνεχίζεται με ρυθμό 2,5 αεροσκαφών το μήνα. Αν αναλογιστεί κανείς ότι αυτοί οι αριθμοί αφορούν ένα αεροσκάφος με βάρος κενό 170 τόννων, τότε μπορεί να πει ότι η Μπόινγκ έκρινε σωστά τις ανάγκες της αγοράς και δημιούργησε ένα κλασικό αεροπλάνο. □

Βιβλιογραφία

• World's Airliners: Calamander Books. • The World's Civil Airliners: Green & Swanborough: Salamander Books. • Observer's Civil Aircraft Directory: Green & Swanborough: Warne Publ. • Jane's All the World's Aircraft. • Flight International: 12/12/68, 19/12/68, 16/1/88, 23/7/88, 12/11/88. • AW & ST 26/9/88.

ΜΕ ΤΗ ΜΑΤΙΑ ΤΟΥ ΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ

Δύο ώρες πριν την αναχώρηση του αεροσκάφους, το πλήρωμα βρίσκεται ήδη στην αίθουσα ενημέρωσης. Επιβάτες και αποσκευές έχουν μεταμορφωθεί σε αριθμούς που έχουν τροφοδοτήσει τον υπολογιστή της εταιρίας. Τα βάρη έχουν προστεθεί και η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα καυσίμων έχει υπολογιστεί. Ο υπολογιστής θα καθορίσει το σχέδιο πτήσης, με την κατανάλωση καυσίμου σε κάθε φάση, τους χρόνους, τις ακριβείς πορείες μεταξύ των ραδιοφάρων ή άλλων σημείων πλοήγησης κλπ. Σημαντικότατα στοιχεία της ενημέρωσης είναι το δελτίο καιρού και τα τελευταία NOTAMs (NOTices to Air Men), οι πληροφορίες για βλάβες φάρων, απαγορευμένες περιοχές κ.ά.

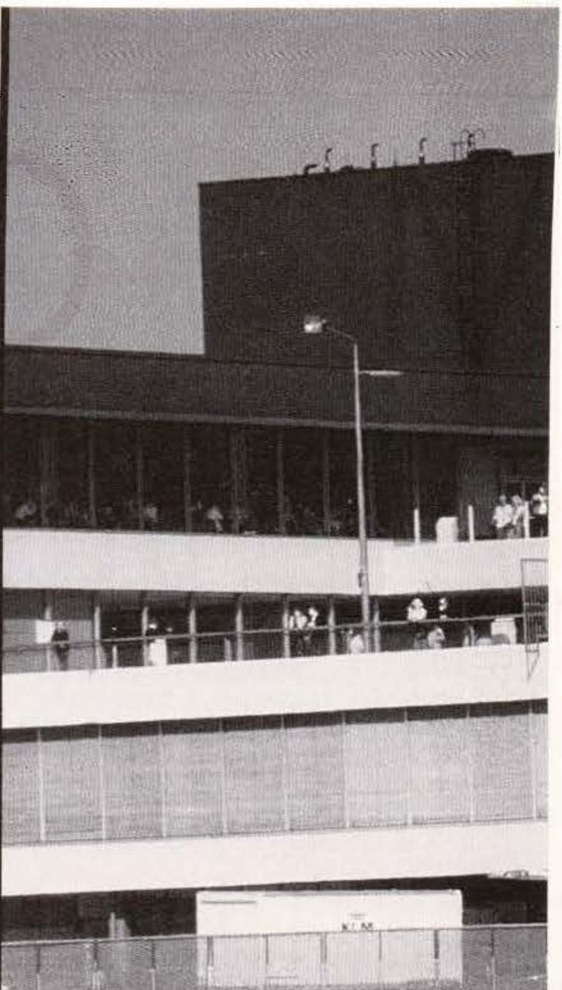
Στο μεταξύ οι μηχανικοί εδάφους έχουν γεμίσει τις δεξαμενές καυσίμων, τις δεξαμενές νερού, τις θήκες με τα έτοιμα γεύματα, έχουν ελέγξει την καλή λειτουργία των υδραυλικών, ηλεκτρικών και άλλων συστημάτων. Σε λίγο αρχίζει και η φόρτωση των αποσκευών και παραδίδονται οι τελευταίοι υπολογισμοί στον κυβερνήτη, ο οποίος ελέγχει κι αυτός οπτικά το αεροσκάφος γύρω-γύρω. Μετά όλο το πλήρωμα επιβιβάζεται κι αρχίζει να δέχεται τους επιβάτες.

Στο κόκπιτ οι πιλότοι έχουν μπροστά τους τα βασικά όργανα πτήσης και μεταξύ τους τα όργανα των κινητήρων. Στην οροφή είναι τοποθετημένα τα προειδοποιητικά φώτα, οι διάφοροι διακόπτες και τα όργανα ελέγχου των ασυρμάτων. Μεταξύ των δύο καθισμάτων βρίσκονται οι μοχλοί ισχύος, ο μοχλός των φλαπς και πιο πίσω οι διακόπτες των εκκινητών και του αυτόματου πιλότου. Το τρίτο μέλος του πληρώματος, ο ιπτάμενος μηχανικός, διαθέτει δικό του πίνακα οργάνων, τοποθετημένο στο δεξιό τοίχωμα της καμπίνας. Ελέγχει και ρυθμίζει την λειτουργία των κινητήρων, του συστήματος κλιματισμού, του ηλεκτρικού και του υδραυλικού συστήματος, και προσδιορίζει και την εκάστοτε κατανάλωση καυσίμων.

Ενώ οι επιβάτες επιβιβάζονται, ο κυβερνήτης έρχεται σ' επαφή με τον πύργο ελέγχου και παίρνει το τοπικό δελτίο καιρού και τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, με τις οποίες θα υπολογίσει τις παραμέτρους απογείωσης. Στη συνέχεια διαβάζει τον κατάλογο ελέγχου (τσεκ-λιστ) και ο κυβερνήτης με τον ιπτάμενο μηχανικό εκτελούν τους ελέγχους. Όταν όλοι αυτοί τελειώσουν, οι κινητήρες ξεκινούν ένας-ένας. Στα περισσότερα αεροδρόμια οι ελιγμοί απομάκρυνσης του αεροσκάφους από το χώρο στάθμευσης γίνονται με ειδικό ελκυστήρα. Η τροχοδρόμηση βέβαια γίνεται με ίδια μέσα. Η αίσθηση είναι μοναδική για τους χειριστές, λόγω του μεγάλου ύψους του κόκπιτ από το έδαφος. Στην άκρη του καθορισμένου διαδρόμου γίνονται οι τελευταίοι έλεγχοι και μόλις ο πύργος δώσει το ελεύθερο ("clear for take-off") οι μανέτες ισχύος σπρώχνονται μπροστά. Σχεδόν 100 τόννοι ώσης ωθούν τους 400 τόννους του αεροπλάνου προς τα εμπρός. Μετά από 3 χιλιόμετρα περίπου, κι ενώ η ταχύτητά του βρίσκεται στην περιοχή των 150 κόμβων, το 747 εγκαταλείπει το έδαφος. Το σύστημα προσγείωσης ανασύρεται αμέσως, όχι όμως και τα φλαπς. Παραμένουν εκτεταμένα και οι κινητήρες σε πλήρη ισχύ, ενώ το αεροσκάφος ανεβαίνει γρήγορα όσο το δυνατόν ψηλότερα, για να ελαχιστοποιηθεί η ενόχληση των περιοίκων από το θόρυβο. Μόλις στα 3.000 πόδια ανασύρονται τα φλαπς και επιβραδύνονται οι κινητήρες. Από εδώ και πέρα το λόγο έχει ο Έλεγχος Εναέριας Κυκλοφορίας, που δίνει οδηγίες στον πιλότο: πρέπει να ακολουθήσει μια πολύπλοκη σειρά ελιγμών μέχρι να μπει στο ζητούμενο αεροδιάδρομο. Ταυτόχρονα συνεχίζει να ανέρχεται μέχρι να φθάσει στο αρχικό ύψος πτήσης, συνήθως 33.000 πόδια (FL Flight Level=Επίπεδο Πτήσης -330). Κατά τη διάρκεια της πτήσης, καθώς καταναλώνονται καύσιμα και το αεροσκάφος ελαφραίνει, το ύψος πτήσης φθάνει στα FL350 ή 370. Τυπική ταχύτητα πλεύσης είναι οι 500kt TAS (True Air Speed=Αληθής Ταχύτης Αέρος).

Η ναυτιλία γίνεται αυτόματα, με το αδρανειακό σύστημα και τα ραδιοβοηθήματα, και μέσω του αυτόματου πιλότου. Το πλήρωμα επιτηρεί τη λειτουργία των συστημάτων, εκτελεί διορθώσεις όταν είναι αναγκαίο και παρακολουθεί τον καιρό με το ραντάρ καιρού. Σε περίπτωση θύελλας, επικοινωνεί με ασύρματο με το κέντρο επιχειρήσεων της εταιρίας, το οποίο και υπολογίζει καινούργιο σχέδιο πτήσης που παρακάμπτει το πρόβλημα. Αν κάποιο όργανο ή σύστημα παρουσιάσει βλάβη, υπάρχει εφεδρικό και ειδοποιείται και ο τόπος προορισμού να έχει έτοιμο ανταλλακτικό.

Το 747 αρχίζει την κάθοδο 30' πριν την υπολογιζόμενη στιγμή της προσγείωσης. Η συχνότητα του ασυρμάτου ρυθμίζεται στη συχνότητα του ελέγχου προσέγγισης. Αυτός κατευθύνει το αεροσκάφος προς τη δέσμη του ILS στα 2.000 πόδια ύψος και 12 χλμ. μακριά από το αεροδρόμιο. Ο πιλότος ακολουθεί τις ενδείξεις του οργάνου ILS - με κάθετες και οριζόντιες βελόνες - κι έτσι βρίσκεται μέσα στην καθορισμένη πορεία. Ακολουθώντας τη δέσμη με γωνία καθόδου 2,5°-3°, περνά πάνω από τον εξωτερικό ραδιοσημαντήρα. Το σύστημα προσγείωσης και τα φλαπς έχουν ήδη εκταθεί και ο πιλότος εκτελεί το flare: ανασηκώνει το ρύγχος και συνεχίζει την κάθοδο μέχρι οι κύριοι τροχοί να αγγίξουν το έδαφος. Αμέσως εκτείνονται τα σπόιλερς και οι αναστροφείς ώσης και ο ριναίοι τροχοί αγγίζουν κι αυτοί το έδαφος. Τότε ενεργοποιούνται και τα δισκόφρενα. Το αεροσκάφος επιβραδύνει και 2 χιλιόμετρα διαδρόμου αργότερα, αφού συνεννοηθεί με τον πύργο ελέγχου, τροχοδρομεί προς τη θέση στάθμευσης. Και οι κινητήρες σβήνουν, ενώ οι σκάλες/διάδρομοι αποβίβασης πλησιάζουν το αεροσκάφος. Μια ακόμα συνηθισμένη πτήση, παρόμοια με χιλιάδων άλλων επιβατικών αεροσκαφών ανά τον κόσμο, τελείωσε. Χωρίς κινδύνους, χωρίς απρόοπτα, χωρίς ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Όπως πρέπει δηλαδή να είναι κάθε καλή πτήση της πολιτικής αεροπορίας, όπου οι «ενδιαφέρουσες» καταστάσεις αποβαίνουν σε βάρος της ασφάλειας και της άνεσης του επιβατικού κοινού.



ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΑΜΣΤΕΡΝΤΑΜ

SCHIPHOL

ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑ·Ι·ΚΟ Νο 1

Ενας παράξενος θόρυβος τράβηξε την προσοχή των αγροτών που δούλευαν τα κτήματά τους κοντά στο παλιό κάστρο του Schiphol. Ήταν 16 Αυγούστου του 1916 και ο θόρυβος προερχόταν από ένα διπλάνο Farman που προσγειωνόταν και που άφηνε έκπληκτους τους χωρικούς. Έγιναν έτσι μάρτυρες της αρχής της σταδιοδρομίας ενός σπουδαίου αεροδρόμιου που συγκαταλέγεται ανάμεσα στα πρώτα στον κόσμο.

Ήταν στη μέση του Πρώτου Παγκόσμιου Πολέμου, όταν το Schiphol διαμορφώθηκε σε στρατιωτικό αεροδρόμιο. Μετά το τέλος του Μεγάλου Πολέμου υπήρχαν σημαντικά πλεονάσματα στρατιωτικών αεροσκαφών και πολλοί επιχειρηματίες ήθελαν να τα χρησιμοποιήσουν σαν αεροσκάφη Πολιτικής Αεροπορίας. Για να ενημερώσουν την κοινή γνώμη για τα πλεονεκτήματα του αεροπορικού ταξιδιού οργάνωσαν το 1919 την Πρώτη Αεροπορική Έκθεση του Amsterdam. Στη διάρκεια αυτής της Έκθεσης τέσσερις χιλιάδες άνθρωποι πέταξαν για πρώτη φορά στη ζωή τους. Τον ίδιο χρόνο ιδρύεται η KLM που αρχίζει τις προγραμματισμένες της πτήσεις μεταξύ Άμστερνταμ και Λονδίνου το 1920. Το πρώτο αεροπλάνο, ένα De Havilland DH16, έφτασε από το Λονδίνο στις 17 Μαΐου του ίδιου χρόνου, ημέρα που θεωρείται η επίσημη αρχή της λειτουργίας του αεροδρομίου.

Καθώς ο ρυθμός ανάπτυξης της πολιτικής αεροπορίας ανέβαινε συνεχώς, οι εγκαταστάσεις του Schiphol επεκτείνονταν. Νέα εστιατόρια, ξενοδοχεία, υπόστεγα, νέοι διάδρομοι. Στο τέλος της δεκαετίας του '30 το Schiphol μαζί με το Bromma της Στοκχόλμης ήταν τα μοναδικά αεροδρόμια της Ευρώπης που διέθεταν σύστημα τεσσάρων ασφαλτοστρωμένων διαδρόμων απο/προσγείωσης.

Μέχρι το Δεύτερο Π.Π. οι λειτουργίες του Schiphol αφορούσαν μόνο πτήσεις μέσα στα όρια της Ευρώπης, εξαιτίας της περιορισμένης ακτίνας ταξιδίου των αεροσκαφών της εποχής. Υπήρχε μόνο μία διηπειρωτική πτήση προς τις τότε Ολλανδικές Ανατολικές Ινδίες.

Στη διάρκεια του Πολέμου καταλήφθηκε και χρησιμοποιήθηκε από τους Γερμανούς για να καταστραφεί από τους βομβαρδισμούς των συμμάχων.

Το αεροδρόμιο άνοιξε τον Ιούλιο του '45, αμέσως μόλις ενεργοποιήθηκε ο ένας από τους διαδρόμους. Αποφασίστηκε να γίνει το εθνικό αεροδρόμιο της Ολλανδίας και να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για τις πτήσεις της πολιτικής αεροπορίας. Ο κόσμος είχε ήδη συνειδητοποιήσει την αξία των αεροπορικών ταξιδιών και οι κινήσεις των επιβατών έφταναν σε τριπλάσια από τα προπολεμικά επίπεδα. Οι πρόχειρες εγκαταστάσεις δεν ήταν πια αρκετές.

ΤΟ ΝΕΟ SCHIPHOL

Στα χρόνια που ακολούθησαν μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '50, πάρθηκαν σημαντικές αποφάσεις για τη μορφή που θα



Πανοραμική άποψη του αεροδρομίου του Schiphol. Η μεγάλη απόσταση από κατοικημένες περιοχές του εξασφαλίζουν μεγάλα περιθώρια ευελιξίας στη μελλοντική του διαμόρφωση.


Schiphol Amsterdam
Lufthansa

έπαιρνε το αεροδρόμιο, καθώς και για την οδική - σιδηροδρομική σύνδεσή του με τα αστικά κέντρα-κόμβους της χώρας και κυρίως με το 'Αμστερνταμ.
'Ωσπου έφτασε η εποχή των jet και το Schiphol έπρεπε να προσαρμοστεί. Νέοι μακρύτεροι διαδρόμοι για μεγαλύτερες διαδρομές απο/προσγείωσης, με αυξημένη αντοχή για τις καταπονήσεις από τα βαρύτερα jet. Νέες πολύ μεγαλύτερες εγκαταστάσεις για να εξυπηρετηθούν οι περισσότεροι επιβάτες που μεταφέρονται τώρα και νέο σύστημα ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας για την ασφάλεια των πτήσεων των πιο γρήγορων jet. 'Ολες αυτές οι ανάγκες θα ικανοποιούνταν από το νέο Schiphol Central, του οποίου ο πρώτος διάδρομος απο/προσγείωσης λειτούργησε το 1960. Ο τερματικός σταθμός (06-24), που με τους τρεις δορυφόρους του μπορούσε να εξυπηρετήσει τη διακίνηση έξι εκατομμυρίων επιβατών το χρόνο, εγκαινιάστηκε το 1967.
Δύο διαδοχικές επεκτάσεις το 1971, 1975 αύξησαν την ικανότητα αυτή πάνω από το διπλάσιο. Μετά την προσθήκη ενός νέου διαδρόμου η ικανότητα αυτή εκτοξεύτηκε στα 10 εκατομμύρια επιβάτες το χρόνο.
Το 1985, 65η επέτειο του Schiphol, αποφασίστηκε μία νέα επέκταση των εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης επιβατών, καθώς ο αριθμός των επιβατών που πέρασε από εκεί ξεπέρασε τα 14 εκατομμύρια, με αποτέλεσμα να μικρύνει σημαντικά το περιθώριο μέχρι το σημείο κορεσμού. Το 1988 οι επιβάτες έφτασαν τα 15 εκατομμύρια. Σε κινήσεις αεροσκαφών αυτό μεταφράζεται περίπου σε 300.000 το χρόνο. Αυτή τη στιγμή από τον Οργανισμό του Αεροδρομίου του Schiphol και τις άλλες εταιρίες, απασχολούνται πάνω από 35.000 υπάλληλοι.
Η οδική και σιδηροδρομική επικοινωνία του αεροδρομίου με τα σημαντικά αστικά κέντρα της Ολλανδίας διαμορφώθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '60. Ανοίχτηκε σήραγγα και ο αυτοκινητόδρομος που συνέδεε το 'Αμστερνταμ με τη Χάγη απόκλινε κατά 5 χλμ. από την αρχική του «πορεία», για να εξυπηρετήσει το Schiphol.



Οι συνθήκες άνεσης των επιβατών μέσα στους χώρους αναμονής είναι πρώτιστο μέλημα των ανθρώπων του οργανισμού του αεροδρομίου.
Το φημισμένο Duty-free shop είναι ένας πόλος έλξης για τους επιβάτες.



Τα στατιστικά στοιχεία δείχνουν μία σημαντική τάση ανόδου που αν συνεχιστεί, το Schiphol σύντομα θα είναι το καλύτερο αεροδρόμιο της Ευρώπης.

Υπάρχει σιδηροδρομική σύνδεση με τις μεγαλύτερες πόλεις της Ολλανδίας, αλλά είναι πολύ εντυπωσιακό το ότι μπορεί κανείς να ταξιδέψει προς το Schiphol πολύ πιο γρήγορα από το εξωτερικό (Αννόβερο - Βρυξέλλες) παρά από το εσωτερικό της Ολλανδίας.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Στο Schiphol καταλήγουν πέντε αεροδιάδρομοι που το συνδέουν με την Κοπεγχάγη, τη Φρανκφούρτη, το Παρίσι, το Λονδίνο και τη Γλασκώβη.
Από πλευράς ηλεκτρονικού εξοπλισμού

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ SCHIPHOL

Αύγουστος 1916: Το πρώτο (στρατιωτικό) αεροσκάφος προσγειώνεται στο Schiphol.
17/5/1920: Προσγειώνεται η πρώτη προγραμματισμένη πτήση από το Λονδίνο. ('Ενα De Havilland DH-16).
1926: Το Schiphol γίνεται το αεροδρόμιο του Amsterdam.
1938: 'Οντας το δεύτερο αεροδρόμιο της Ευρώπης, αποκτά σύστημα τεσσάρων ασφαλτοστρωμένων διαδρόμων.
Μάιος 1940: Βομβαρδίζεται και πέφτει στα χέρια των Γερμανών.
Σεπτέμβριος 1944: Οι εγκαταστάσεις καταστρέφονται από τους Γερμανούς.
28 Ιουλίου 1945: Το πρώτο πολιτικό αεροσκάφος προσγειώνεται στο επισκευασμένο Schiphol, μετά το τέλος του 2ου Π.Π.
15 Ιανουαρίου 1963: Αρχή της κατασκευής του νέου Schiphol, του Schiphol Central.
28 Απριλίου 1967: Επίσημα εγκαίνια του Schiphol Central.
9 Απριλίου 1975: 120% επέκταση των τερματικών σταθμών.
20 Δεκεμβρίου 1978: Λειτουργεί η σιδηροδρομική γραμμή Amsterdam - Schiphol Central.
18 Δεκεμβρίου 1987: Εγκαίνια του νέου δορυφόρου C.
18 Απριλίου 1988: 'Εναρξη λειτουργίας του συστήματος διακίνησης αποσκευών BHS.
Δεκέμβριος 1988: Εγκαίνια του νέου εμπορευματικού σταθμού Schiphol - South.

ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ ΑΠΟ/ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ

		ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΜΗΚΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ
1.	01R-19L	B-N	3.400 m	45 m
2.	01L-19R	B-N	3.300 m	45 m
3.	06-24	B-NΔ	3.250 m	45 m
4.	09-27	A-Δ	3.450 m	45 m
5.	04-22	BA-NΔ	2.018 m	45 m

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ: 300.000 κινήσεων αεροσκαφών το χρόνο.



Η θέση του Amsterdam είναι κλειδί για την προσέλκυση κίνησης εμπορευμάτων δια μέσου του Schiphol. Πλήρες δίκτυο συγκοινωνιακών μέσων εγγυάται τη γρήγορη διακίνηση προς οποιαδήποτε κατεύθυνση.

και οι τέσσερις διάδρομοι διαθέτουν σύστημα ILS που επιτρέπουν την ασφαλή εκτέλεση προσεγγίσεων - προσγειώσεων κάτω από οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες.
Ο Τοπικός Έλεγχος έχει ένα ραντάρ SMR: Surface Movement Radar, με τη βοήθεια του οποίου μπορεί να ελέγχει τις κινήσεις στην πίστα, στους τροχόδρομους και στους διαδρόμους σε ακτίνα 3.5 χλμ.
Ο Έλεγχος Προσέγγισης διαθέτει ένα ραντάρ Ελέγχου Περιοχής (TAR) με ακτίνα 80 χλμ. Μ' αυτό εξασφαλίζει τον απαραίτητο διαχωρισμό μεταξύ των αεροσκαφών που βρίσκονται στην περιοχή ευθύνης και επίσης δίνει προτεραιότητα για προσγείωση (sequencing).
Ο Γενικός Έλεγχος, που έχει την ευθύνη για την κυκλοφορία στους αεροδιαδρόμους, χρησιμοποιεί ραντάρ (LRR: Long Range Radar) για να ελέγχει το χώρο σε ακτίνα 360 χλμ.
Με ένα ραντάρ Δευτερεύουσας Επιτήρησης (SSR) γίνεται συνεχής επαλήθευση της ταυτότητας των αεροσκαφών.
Το σύστημα ILS στους δύο διαδρόμους είναι κατηγορίας 2 (minimum κατακόρυφη ορατότητα 30 m και minimum οριζόντια ορατότητα 400m) και στους άλλους δύο είναι κατηγορίας 3 (minimum οριζόντια ορατότητα 150 μέτρων).
Ήδη έχει αρχίσει η κατασκευή ενός νέου πύργου ελέγχου, που με ύψος πάνω από 100 m θα είναι ο υψηλότερος του κόσμου.

Το Schiphol δεν αποτελεί εξαίρεση για τους περιορισμούς θορύβου στις νυκτερινές πτήσεις. Το σύστημα των διαδρόμων του εξασφαλίζει το βέλτιστο ίχνος καθόδου ανόδου για την ελάχιστη δυνατή ενόχληση των κατοίκων της γύρω περιοχής.



ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ

16 εκατομμύρια το χρόνο

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ: 35.050 άτομα.
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΠΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΟΥΝ: 501

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Εμπορευματικός Σταθμός I	28.000 m²
Εμπορευματικός Σταθμός II	21.500 m²
Εμπορευματικός Σταθμός III	15.000 m²
Εμπορευματικός Σταθμός IV	22.000 μ²
Εμπορευματικός Σταθμός V	38.800 m²
Σύνολο	125.300 m²
Πίστες	
Σύνολο	1.123.000 m²
Τερματικοί Σταθμοί 28.900	m²
Δορυφόροι	40.850 m²
Σύνολο	69.750 m²

ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Επιβάτες / επισκέπτες:	14.400
Προσωπικό:	8.100
Σύνολο:	22.500

Στατιστικά Στοιχεία του **Schiphol** για το 1988

	Πτήσεις	%	Επιβάτες	%	Cargo (Τόννοι)	%	Ταχυδρομείο Τόννοι	%
Προγραμματισμένες	165.057	+7.4	11.904.460	+ 8.9	495.417	+14.4	28.244	+5.7
Τσάρτερ	21.728	+2.4	2.677.566	+13.1	79.877	- 1.2	13	
Transit			407.092	+23.0				
Σύνολο	186.785	+6.8	14.989.118	+10	575.294	+12,0	28.257	+5,7

ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ - ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

Ένα από τα πιο σημαντικά ατού του Schiphol είναι ο ένας και μοναδικός τερματικός σταθμός του, σε αντίθεση με τα άλλα μεγάλα αεροδρόμια της Ευρώπης. Αυτό σημαίνει ότι οι επιβάτες μπορούν να αλλάζουν πτήσεις χωρίς να χάνουν χρόνο με τις τυπικές διαδικασίες τελωνείου, μετανάστευσης και μεταφοράς αποσκευών. Οι ανέσεις που βρίσκονται στη διάθεσή τους είναι πολύ υψηλού επιπέδου και σ' αυτό μεγάλο ρόλο παίζει ο αυτοματισμός που έχει εφαρμοστεί. Είναι χαρακτηριστικό το ότι ο επιβάτης από τη στιγμή που θα μπει στον τερματικό σταθμό δεν εκτίθεται καθόλου στο ύπαιθρο μέχρι να μπει στο αεροπλάνο και αρκετές φορές δεν έχει να περπατήσει παρά πολύ μικρές αποστάσεις λόγω των δικτύων απο κυλιόμενες σκάλες.
Από το καλοκαίρι του 1988 έχει προστεθεί μία σημαντική καινοτομία στην εξυπηρέτηση των επιβατών, το σύστημα διακίνησης αποσκευών SBHS (Schiphol

94 ▸



STINGER ONE MAN SHOW

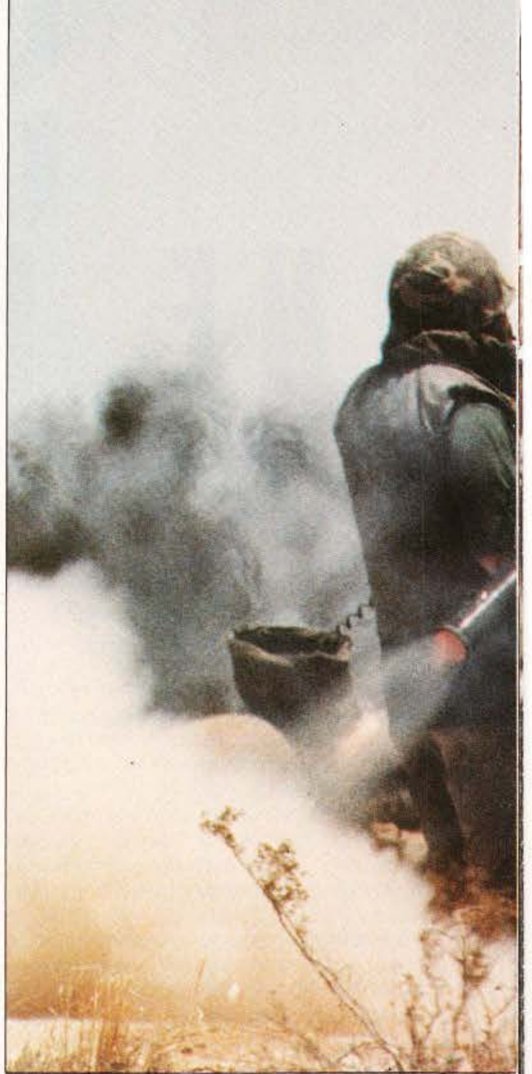
Ένα μικρό αλλά θανατηφόρο «κεντρί» το οποίο καθιστά το χειριστή του τη μεγαλύτερη απειλή για ένα αεροσκάφος αξίας εκατομμυρίων δολλαρίων. Με την ευκαιρία της οριστικοποίησης της αγοράς τους από τον ελληνικό στρατό παρουσιάζουμε λεπτομερώς το σύστημα αυτό.

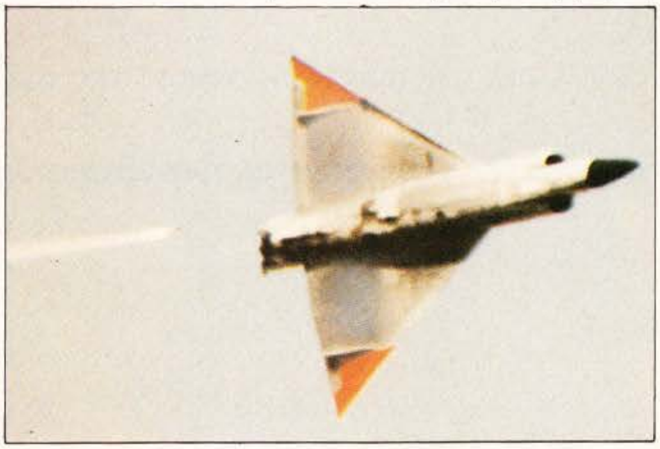
Του Γιάννη Σπανουδάκη

Κατά τα μέσα της δεκαετίας του 1950 η επιτυχία των πρώτων πυραύλων υπερύθρων αέρος - αέρος και κυρίως του Sidewinder είχε ως αποτέλεσμα τα συστήματα αυτά να αποκτήσουν, προσωρινά, την απόλυτη εμπιστοσύνη των περισσότερων στρατιωτικών διοικητών. Ιδιαίτερα στις ΗΠΑ, το σχετικά μικρό μέγεθος των πυραύλων αυτών, η αποτελεσματικότητά τους και η δεδομένη αριθμητική υπεροχή του αντιπάλου ώθησαν τους υπεύθυνους να ζητήσουν την κατασκευή ενός πραγματικά φορητού πυραύλου εδάφους - αέρος ώστε ο μεμονωμένος στρατιώτης να αποκτήσει μια σημαντική αποτρεπτική αντιαεροπορική ικανότητα. Όσον αφορά τη μέθοδο καθοδήγησης εξετάστηκε αρχικά η καλωδιακή σύνδεση πυραύλου - χειριστή, σε μια απέλπιδα προφανώς προσπάθεια να εφαρμοστεί η πείρα των αντιαρματικών πυραύλων στους αντίστοιχους αντιαεροπορικούς. Δεν άργησε να γίνει κατανοητό ότι αυτή η λύση δεν οδηγούσε πουθενά. Η εταιρία Convair (μετέπειτα General Dynamics) πρότεινε την παθητική καθοδήγηση υπερύθρων από το θερμικό ίχνος του αεροσκάφους και μετά από μερικές έρευνες που απέδειξαν την εφικτότητα της πρότασης του 1958, η Convair Pomona Division ανέλαβε το 1959 την πλήρη εξέλιξη του συστήματος. Έτσι προέκυψε ο Redeye, ο πρώτος φορητός πύραυλος εδάφους - αέρος ο οποίος βασίστηκε στον κινητήρα διπλής ώσης στερεού καυσίμου M115 της Atlantic Research. Ο πύραυλος τοποθετείται μέσα στο σωλήνα εκτόξευσης ο οποίος κατόπιν συνδέεται με το σκόπευτρο του χειριστή. Το όλο σύστημα ζυγίζει μόνο 13 κιλά και επομένως κάθε στρατιώτης μπορεί να τον μεταφέρει ακόμα και σε δύσβατα εδάφη. Ο Redeye ενσωμάτωσε πολύ προηγμένη για την εποχή του τεχνολογία και δεν μπόρεσε να αποφύγει ορισμένες καθυστερήσεις και τεχνολογικά προβλήματα τα οποία όμως τελικά ξεπεράστηκαν, αφού απαιτήθηκαν σχεδόν 10 χρόνια μέχρι το σύστημα να αναλάβει πλήρως υπηρεσία. Όπως και κάθε σύστημα το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί από όχι ιδιαίτερα εκπαιδευμένο προσωπικό, ο Redeye είναι πολύ απλός στη χρήση του. Μόλις ο χειριστής εντοπίσει το επερχόμενο αεροσκάφος και αναγνωρίσει οπτικά την ταυτότητά του, το εστιάζει στο σκόπευτρό του και ενεργοποιεί τον αισθητήρα υπερύθρων στην κεφαλή του πυραύλου, πίσω από το γυάλινο ρύγχος. Ο αισθητήρας αυτός ψύχεται από 3 μονάδες αερίου που λειτουργούν με τη βοήθεια μπαταριών στο σωλήνα εκτόξευσης. Αφού ο αισθητήρας εντοπίσει και εγκλωβίσει το στόχο, ενεργοποιεί ένα βομβητή στη χειρολαβή του συστήματος. Μόλις ο χειριστής πιέσει τη σκανδάλη, ο αρχικός προωθητήρας σπρώχνει τον πύραυλο έξω από το σωλήνα. Σε απόσταση περίπου 6 μέτρων από το σωλήνα, ενεργοποιείται το κύριο σύστημα ώσης το οποίο επιταχύνει τον πύραυλο σε υπερηχητική ταχύτητα, περίπου 2,5 Mach. Κατά τη διάρκεια της πτήσης σταθεροποιείται με τη βοήθεια σταυρωτών ουραίων πτερυγίων και κατευθύνεται από δύο κινούμενα πτερύγια κοντά στο ρύγχος, ακριβώς πίσω από την κεφαλή αναζήτησης. Η εκρηκτική γόμωση Υψηλής Εκρηκτικότητας, HE, φέρει πυροκροτητή επαφής. Το μήκος του πυραύλου είναι 1.22 m, η διάμετρός του 70 mm και το βάρος του 1.22 κιλά, ενώ η μέγιστη εμβέλεια φθάνει τα 3.4 km. Με την εκτόξευση, ο χειριστής μπορεί να διαλέξει ένα νέο σωλήνα με ψυκτική μονάδα, να τον προσαρμόσει στο σκόπευτρο και να αναζητήσει ένα νέο στόχο. Ο Redeye αναφερόταν αρχικά και σαν XMIM-43A, ενώ αργότερα ως FIM-43A. Το 1968 η παραγωγή κυμαινόταν στους 1.000 πυραύ-

λους το μήνα και μέχρι το 1970 ο αμερικάνικος στρατός και οι πεζοναύτες είχαν παραλάβει πάνω από 100.000 μονάδες. Στους χρήστες του Redeye περιλαμβάνονται και η Σουηδία (κωδικοποίηση RB-69), η Δυτ. Γερμανία (κωδικοποίηση FLF-1 Fliegerfaust), η Δανία (βελτιωμένη έκδοση Hamlet), η Ελλάδα (κωδικοποίηση ΚΒ-Κεραυνός), η Αυστραλία, το Ισραήλ και η Ιορδανία.

Από τα πρώτα χρόνια λειτουργίας των Redeye ήταν εμφανές ότι ο πύραυλος αυτός απείχε πολύ από το αρχικά επιδιωκόμενο. Οι παλιότερες γνώμες περί παντοδυναμίας των πυραύλων είχαν πλέον αποδειχθεί ανεδαφικές και η τεχνολογία της εποχής είχε αποτύχει να προσφέρει τα αναμενόμενα. Εκτός της απαραίτητης οπτικής αναγνώρισης του στόχου η οποία ήταν μια ελάχιστα αξιόπιστη μέθοδος, η χαμηλή απόδοση του αισθητήρα είχε ως αποτέλεσμα ο εγκλωβισμός να είναι δυνατός μόνο στο ακροφύσιο του κινητήρα του αεροσκάφους, το οποίο ήταν και το θερμότερο σημείο του. Έτσι ο πύραυλος είχε ένα σημαντικότατο τακτικό μειονέκτημα, μιας και η κατάρριψη του αντιπάλου ήταν δυνατή μόνο αφού αυτός είχε ολοκληρώσει την αποστολή του και αποχωρούσε. Αν προσθέσουμε στα παραπάνω μειονεκτήματα την ταχύτητά του η οποία θεωρείτο μόλις επαρκής για τα νέα αεροσκάφη, τη μικρή αξιοπιστία και την τρωτότητα σε αντίμετρα υπερύθρων, IRCM (Infra Red Counter Measures), δεν θα πρέπει να αποτελέσει έκπληξη η άμεση προσπάθεια σχεδιασμού ενός νέου συστήματος. Έτσι, κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960, ο αμερικάνικος στρατός σε συνεργασία με τις General Dynamics, Pomona Division, άρχισαν να αναζητούν ένα νέο αποτελεσματικότερο σύστημα καθοδήγησης για το μελλοντικό πύραυλο Redeye II με ικανότητα εγκλωβισμού «παντός διατάματος» (all-aspect), δηλαδή με ικανότητα να εγκλωβίσει το στόχο υπό οποιαδήποτε γωνία. Στις αρχές της δεκαετίας του 1970 φάνηκε ότι η προσπάθεια αυτή μπορούσε να οδηγήσει στο ιδανικό Φορητό Σύστημα Αεράμυνας, MANPADS (MAN-Portable Air-Defence System) και το πρόγραμμα Redeye II μετονομάστηκε το 1972 σε Stinger XFIM-92A, αν και δεν έγινε κάποια δημόσια ανακοίνωση. Η εξέλιξη δυστυχώς ακολούθησε τα βήματα του Redeye και οι πρώτες εκτοξεύσεις και δοκιμές το 1974 υπήρξαν απογοητευτικές. Οι υπεύθυνοι φανερά θορυβημένοι και αποφασισμένοι να αποφύγουν το ενδεχόμενο ολοκληρωτικής αποτυχίας, ανέθεσαν στην Ford Aerospace Aeronutronic Division να εξετάσει μια εναλλακτική λύση αναφερόμενη ως Alternate Stinger με καθοδήγηση μέσω ακτίνων laser, η εξέλιξη της οποίας συνεχίστηκε ως το 1977. Εν τω μεταξύ ο Stinger παρουσίασε μερικές επιτυχίες το 1975 και το Φεβρουάριο του επόμενου χρόνου το Υπουργείο Αμύνης ανακοίνωσε ότι τα αρχικά προβλήματα στο σύστημα καθοδήγησης είχαν επιλυθεί. Όμως ήδη η έναρξη παραγωγής του συστήματος είχε καθυστερήσει σημαντικά και τελικά επιτεύχθηκε το 1978.





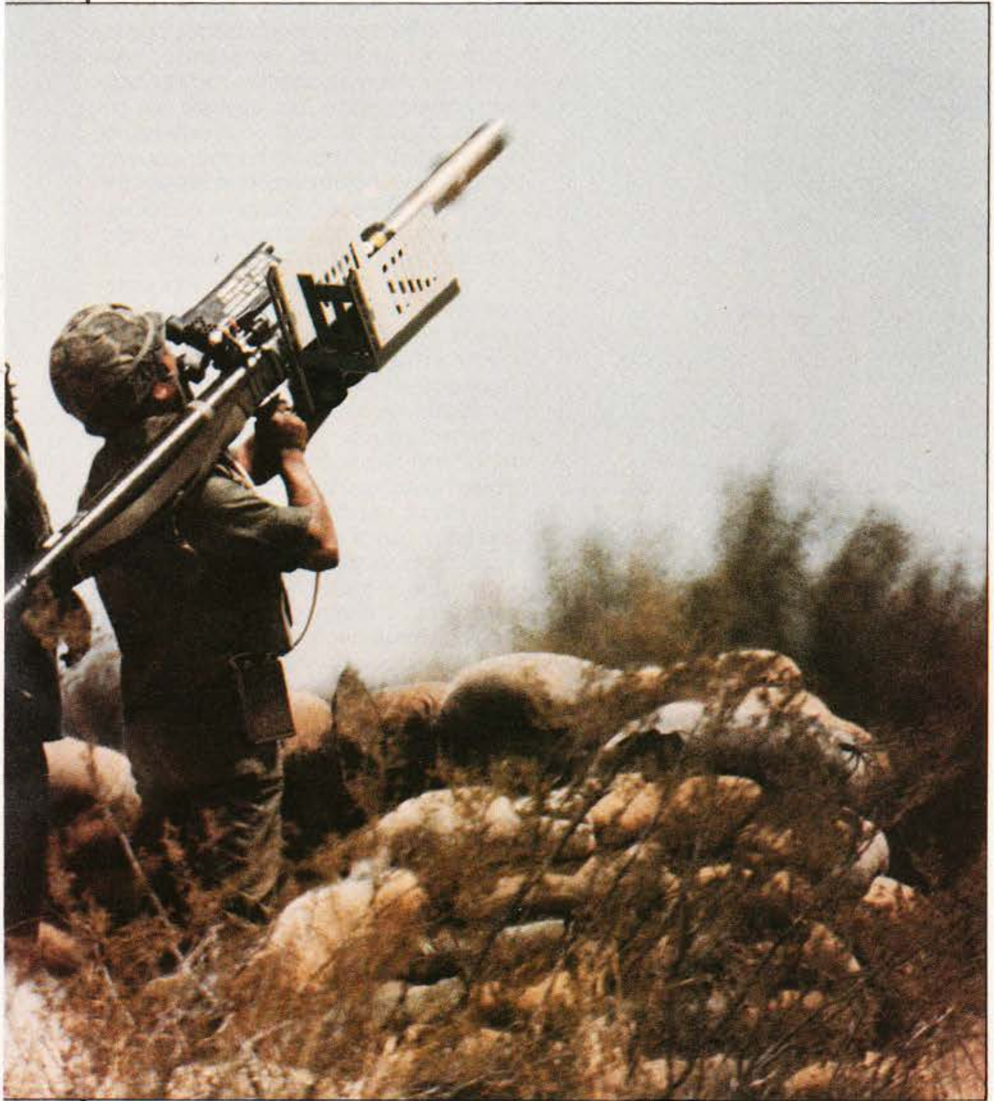




Διαδοχικές φάσεις παρακολούθησης και πρόσκρουσης του STINGER σε στόχο που πραγματοποιεί ελιγμούς.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η κύρια αποστολή του Stinger είναι η παροχή αντιαεροπορικής προστασίας σε επίπεδο τάγματος και σε μικρές ειδικές μονάδες κοντά στην πρώτη γραμμή, αλλά και σε οποιεσδήποτε μονάδες θεωρούνται ευάλωτες σε αεροπορική επίθεση. Συγκρινόμενος με τον Redeye, ο Stinger είναι κατά 20% μακρύτερος με μήκος 1.52 m και συνολικό βάρος 15.3 κιλά.



Εκτόξευση πυραύλου Stinger-Post σε πεδίο βολής. Ο κινητήρας του πυραύλου ενεργοποιείται σε ασφαλή απόσταση από το χειριστή για την αποφυγή ατυχήματος.

Ο πύραυλος ζυγίζει 10.1 κιλά, η διάμετρός του είναι 70 mm και το εκπέτασμά του 91.44 mm. Ακολουθώντας τη δοκιμασμένη διάταξη, ο σωλήνας εκτόξευσης με τον πύραυλο και τη μονάδα σκόπευσης συνδέεται με το συγκρότημα της χειρολαβής, στο οποίο περιλαμβάνονται η υποδοχή για τη μονάδα ψύξης, ο ενεργοποιητής του γυροσκοπίου, το σύστημα Αναγνώρισης Φίλου ή Εχθρού, IFF (Identification Friend or Foe) και μερικά άλλα ηλεκτρονικά υποσυστήματα.

Στο εμπρός τμήμα του πυραύλου βρίσκεται ο πολύ ευαίσθητος αισθητήρας υπερύθρων ο οποίος λειτουργεί σε μήκος κύματος 4.1-4.4 μm και έτσι μπορεί να εντοπίσει το στόχο υπό οποιαδήποτε γωνία, ακόμα και ακριβώς εμπρός από το ρύγχος του αεροσκάφους-στόχου (head-on). Το τμήμα του αισθητήρα περιέχει και τα αντίστοιχα ηλεκτρονικά υποσυστήματα. Πριν την εκτόξευση το γυροσκόπιο προσανατολίζεται στην ευθεία σκόπευσης. Η υπέρυθρη ακτινοβολία του στόχου συλλέγεται και εστιάζεται στον ψυχόμενο αισθητήρα, στον οποίο βρίσκεται και μια διάταξη πηνίου, η οποία κατά την πτήση παρέχει στοιχεία για την περιστροφή του πυραύλου και για τις αναπτυσσόμενες ροπές προπορευσης ώστε να επαναρυθμιστούν τα σχετικά κυκλώματα αποκρινόμενα σε σήματα σφάλματος στο βρόγχο παρακολούθησης του στόχου και να προσανατολιστεί κατάλληλα το σύστημα συλλογής υπερύθρων ώστε να μη χαθεί ο εγκλωβισμός του στόχου. Επιπλέον, η διάταξη αυτή παρέχει στοιχεία για τη γωνία του στόχου ως προς το διαμήκη άξονα του πυραύλου.

Μετά το τμήμα του αισθητήρα βρίσκονται τα ηλεκτρονικά καθοδήγησης, τα οποία χρησιμοποιούν ένα σήμα σφάλματος από τον αισθητήρα για να κινήσουν κατάλληλα τα πτερύγια ελέγχου και να αναγκάσουν τον πύραυλο να ακολουθήσει μια οδό πτήσης αναλογικής πλοήγησης, δηλαδή μια πορεία σύγκρουσης με το στόχο. Τα δύο πτυσσόμενα ζεύγη πτερυγίων ελέγχου ανασύρονται αφού ο πύραυλος απομακρυνθεί από το σωλήνα εκτόξευσης. Το ένα ζεύγος είναι σταθερό και το άλλο κινείται μέσω σερβομηχανισμών ώστε να δώσει την απαραίτητη ευελιξία στον πύραυλο. Στο πίσω μέρος του τμήματος καθοδήγησης βρίσκεται μια θερμική μπαταρία η οποία αρχίζει να παρέχει ισχύ στα ηλεκτρονικά συστήματα του πυραύλου μόλις ο χειριστής πιέσει το κομβίο λειτουργίας.

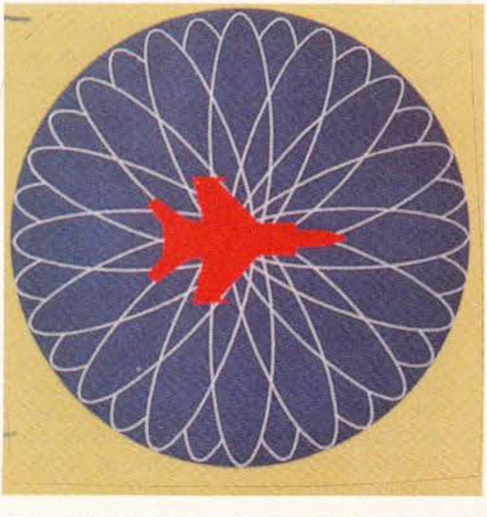
Μετά το τμήμα καθοδήγησης βρίσκεται η εκρηκτική γόμωση του πυραύλου. Ο πυροκροτητής της Motorola είναι κατάλληλα σχεδιασμένος ώστε να παρέχει ασφάλεια κατά της μεταφοράς και πριν την εκτόξευση και να εξασφαλίζει την κατάλληλη ενεργοποίηση της γόμωσης. Ο πυροκροτητής οπλίζεται αφού ο πύραυλος απομακρυνθεί από τον εκτοξευτήρα. Υπάρχουν τρεις διαφορετικές μέθοδοι ενεργοποίησης της γόμωσης ώστε να εξασφαλιστεί η εκτόνωσή της μέσα στην άτρακτο του στόχου για μέγιστη αποτελεσματικότητα. Η γόμωση ζυγίζει 3 κιλά και κατασκευάζεται από την Picattiny Arsenal.

Στο τελευταίο τμήμα του πυραύλου βρί-

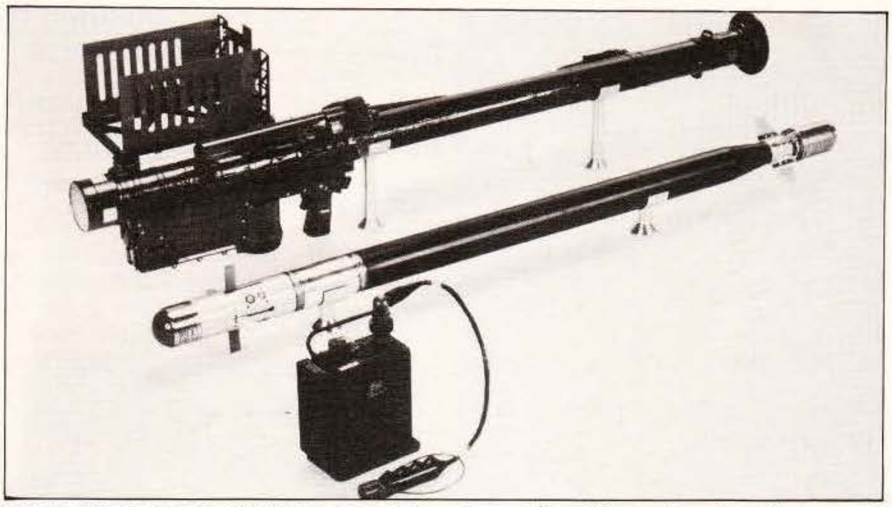




Η κεφαλή ανίχνευσης του πυραύλου Stinger-Post ερευνά τόσο στο υπέρυθρο όσο και στο υπεριώδες φάσμα με αποτέλεσμα το βλήμα να διαθέτει άριστα χαρακτηριστικά αντι-αντιμέτρων (IRCCM).



Ο αισθητήρας του πυραύλου ακολουθεί μία ελικοειδή σάρωση, πράγμα που του επιτρέπει να διακρίνει αποτελεσματικά ανάμεσα στους στόχους τις φωτοβολίδες παραπλάνησης και το περιβάλλον.



Το Stinger είναι ίσως το μόνο αληθινά φορητό αντιαεροπορικό σύστημα. Εδώ διακρίνεται ο εκτοξευτής, ο πύραυλος και η μονάδα ισχύος.

σκεται ο κινητήρας της Atlantic Research. Ο κινητήρας αρχικής ώσης προσδίδει αρχική επιτάχυνση στον πύραυλο και τον απομακρύνει από τον εκτοξευτήρα, για να αναλάβει κατόπιν ο κύριος κινητήρας στατικής ώσης. Η μέγιστη ταχύτητα του Stinger φθάνει στα 2+ Mach. (Όπως βλέπουμε, στον τομέα της ταχύτητας δεν υπάρχει μεγάλη βελτίωση, αν και η σχεδόν ίση ταχύτητα του Redeye θεωρήθηκε μειονέκτημα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αν και στην εποχή του Redeye αναμενόταν δραματική αύξηση της ταχύτητας των αεροσκαφών, τελικά η πραγματικότητα έδειξε ότι η ευελιξία είναι ο σημαντικότερος παράγοντας. Ακόμα και σήμερα λίγα αεροσκάφη είναι ικανά για υψηλές υπερηχητικές ταχύτητες σε μικρά ύψη). Στο πίσω μέρος βρίσκονται 4 σταθερά ανασυρόμενα πτερύγια που προσφέρουν ευστάθεια κατά την πτήση.

Ο σωλήνας εκτόξευσης είναι κατασκευασμένος από υαλονήματα, μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί και χρησιμεύει ως στήριγμα για όλα τα άλλα επιμέρους συστήματα. Το εμπρός τμήμα του είναι κλεισμένο με καπάκι και ένα δεύτερο ειδικό «παράθυρο», διαπερατό από την υπέρυθρη ακτινοβολία, ώστε ο αισθητήρας του πυραύλου να μπορεί να εγκλωβίσει το στόχο χωρίς να επηρεαστεί το περιβάλλον μέσα στο σωλήνα. Για το λόγο αυτόν ο Stinger έχει εξαιρετική αξιοπιστία και σφραγισμένος από το εργοστάσιο μπορεί να διατηρηθεί έτοιμος για χρήση επί 10 χρόνια χωρίς να απαιτηθεί καμία συντήρηση. Το πίσω μέρος του σωλήνα είναι σφραγισμένο με έναν άλλο δίσκο. Στο εξωτερικό τμήμα του σωλήνα βρίσκονται πλαστικοί δακτύλιοι που απορροφούν τους κραδασμούς και προστατεύουν το σωλήνα όταν αυτός αφήνεται στο έδαφος. Κοντά στο εμπρός τμήμα του σωλήνα προσαρμόζεται η χειρολαβή, η οποία περιέχει ηλεκτρονικά κυκλώματα και στην οποία προσαρμόζεται και η κεραία του συστήματος IFF. Η χειρολαβή βρίσκεται κοντά στο κέντρο βάρους και είναι έτσι διαμορφωμένη ώστε να χρησιμοποιείται από δεξιόχειρες χειριστές. Ο χειριστής πιέζει το διακόπτη λειτουργίας με τον αντίχειρα και τη σκανδάλη εκτόξευσης με το δείκτη. Εμπρός από τη χειρολαβή βρίσκεται η μπαταρία με τη μονάδα ψύξης, η οποία αποσυνδέεται όταν το όπλο βρίσκεται αποθηκευμένο. Μέσα στη χειρολαβή βρίσκονται τα ηλεκτρονικά για μερικές λειτουργίες που προηγούνται της εκτόξευσης, ο σωλήνας που μεταφέρει το ψυκτικό αέριο στον πύραυλο και ο σύνδεσμος με τα ηλεκτρονικά του πυραύλου.

Ένα σημείο το οποίο προβλημάτισε τους σχεδιαστές του Stinger ήταν η ειδοποίηση του χειριστή ότι ο στόχος είναι πράγματι εχθρικός (μέσω του συστήματος IFF) και ότι η κεφαλή αναζήτησης έχει εγκλωβίσει το στόχο, οπότε ο πύραυλος μπορεί να εκτοξευθεί. Η κλασική μέθοδος είναι μέσω ενός συγκεκριμένου ηχητικού σήματος. Αυτή πράγματι ήταν και η λύση που ακολουθήθηκε στον Stinger, αλλά παρέμεναν ορισμένα γνωστά προβλήματα: ο θόρυβος της μάχης ή ο λοιπός εξοπλισμός του χειριστή (όπως το κράνος ή μια μάσκα αερίων) καθιστούν συχνά δύσκολη την αναγνώριση του ηχητικού αυτού τόνου. Έτσι στον Stinger ενσωματώθηκε ακόμα μια μέθοδος ειδοποίησης του χειριστή: αντί το σήμα να φτάσει στο έσω ους από το δεξί αυτί μέσω του αέρα, ένα ειδικό ηλεκτρικό σήμα μεταδίδεται μέσω της δεξιάς σιαγόνας στο κρανίο του χειριστή, και από εκεί στο έσω ους. Ο σχετικός μετατροπέας βρίσκεται στο πίσω άκρο του σκόπευτρου.

Το σύστημα IFF του Stinger είναι ελαφρύ, εύχρηστο, αξιόπιστο και ανθεκτικό και ικανοποιεί πλήρως τις προδιαγραφές Mark 12 Model 4. Η σχετική κεραία χρησιμεύει για την εκπομπή ενός κωδικοποιημένου σήματος ελέγχου και τη λήψη του αντίστοιχου σήματος απόκρισης. Ο χειριστής φέρει σε μια ζώνη τη μονάδα ανάλυσης του σήματος, μια μπαταρία και έναν κωδικοποιητή, τα οποία συνδέονται με τη χειρολαβή μέσω καλωδίου. Τα στοιχεία του συστήματος IFF που στηρίζονται στο σωλήνα εκτόξευσης ζυγίζουν 0.9 κιλά και η ζώνη 2.7 κιλά.

Όπως προαναφέραμε, το όλο σύστημα είναι έτσι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο ώστε να απαιτεί ελάχιστη έως ανύπαρκτη συντήρηση. Η συντήρηση γενικά περιορίζεται στην αποκατάσταση τυχόν αστοχιών οι οποίες θα εντοπιστούν οπτικά στην εξωτερική επιφάνεια του συστήματος, ή, αν κριθεί απαραίτητο, στην αντικατάσταση μερικών από τα εξωτερικά υποσυστήματα, μια εργασία για την οποία απαιτείται απλά ο συνδυασμός ενός μικρού μαχαιριού τσέπης και ενός κατσαβιδιού. Δεν απαιτείται κανένας πρόσθετος εξοπλισμός ελέγχου ή επιδιόρθωσης του συστήματος. Για να επιβεβαιωθεί η καλή κατάσταση του συστήματος ενδείκνυται περιοδικός δειγματοληπτικός έλεγχος των αποθεμάτων. Στα πρώτα χρόνια δοκιμών και χρήσης του συστήματος ανακαλύφθηκαν μερικές σχεδιαστικές «ατέλειες» οι οποίες όμως διορθώθηκαν αμέσως.

Η αποτελεσματικότητα και η καταστρεπτικότητα του πυραύλου έχουν αποδειχθεί επανειλημμένως, τόσο στην πράξη όσο και σε περιβάλλον εξομοίωσης, και έφτασαν μέχρι και το 92%. Ο Stinger διαθέτει τη λεγόμενη προσαρμοζόμενη - στο - Στόχο Καθοδήγηση, TAG (Target Adaptive Guidance), μια τεχνική η οποία κατευθύνει τον πύραυλο προς το τρωτότερο σημείο του στόχου. Η γόμωση σε συνδυασμό με την κινητική ενέργεια του πυραύλου (η οποία σύμφωνα με την General Dynamics ισούται με αυτήν ενός αυτοκινήτου με ταχύτητα 90 km/h), φέρνουν καταστρεπτικότατα αποτελέσματα. Η χρησιμοποίηση στο Αφγανιστάν εναντίον μαχητικών αεροσκαφών αλλά και μεταγωγικών και ελικοπτέρων τα οποία παρουσιάζουν μικρότερο θερμικό ίχνος από τα αεριωθούμενα, και οι πραγματικά τεράστιες απώλειες των σοβιετικών (πάνω από 1.000 αεροσκάφη), απέδειξαν τις ικανότητες της κεφαλής αναζήτησης και την καταστρεπτικότητα της εκρηκτικής γόμωσης. Πύραυλοι Stinger χρησιμοποιήθηκαν σε περιο-

Η τεχνολογία έχει πλέον δώσει στον απλό στρατιώτη με συγκριτικά ελάχιστο κόστος τη δυνατότητα να αντιμετωπίσει ένα ταχύτατο και παντοδύναμο αεροσκάφος σχεδόν επί ίσοις όροις, και αυτό είναι ένα τεράστιο επίτευγμα. Στην περιοχή μας η Ελλάδα διαθέτει συστήματα Redeye, η Κύπρος 20 συστήματα SA-7 τα οποία αγόρασε από τη Συρία, ενώ η Τουρκία δεν διέθετε μέχρι τώρα κάποιο φορητό αντιαεροπορικό σύστημα.

Για την Ελλάδα με τις περιορισμένες οικονομικές δυνατότητες η εισαγωγή σε υπηρεσία σε επαρκείς αριθμούς ενός τόσο αποτελεσματικού όπλου όπως ο Stinger ήταν απολύτως επιβεβλημένη. Η μορφολογία του εδάφους και η παρουσία πολλών μικρών και απομακρυσμένων νησιών καθιστά τη χρήση ενός τέτοιου συστήματος τη μόνη ίσως πρακτικά εφαρμόσιμη λύση για αποτελεσματική αντιαεροπορική άμυνα. Ο Stinger είναι αυτήν τη στιγμή το πιο δοκιμασμένο αντιαεροπορικό όπλο «ώμου» και η αγορά του από τις ελληνικές ένοπλες δυνάμεις είναι αναμφισβήτητα σωστή. Με την παράλληλη χρήση των Redeye, των Artemis, των Skyguard, των Hawk ή οποιονδήποτε άλλων αντιαεροπορικών συστημάτων θα συμβάλλει στην εξουδετέρω-



Η γραμμή παραγωγής του πυραύλου.

ρισμένο βαθμό και στα Falklands, όπου αναφέρθηκε ότι κατέρριψαν ένα αεροσκάφος.
Το 1986 άρχισε η παραγωγή της βελτιωμένης έκδοσης Stinger-POST. Το ακρωνύμιο POST αναφέρθηκε αρχικά ως Προτεινόμενος Οπτικός Stinger (Proposed Optical STinger), αλλά στην πραγματικότητα σημαίνει Παθητική Οπτική Τεχνική Κεφαλής Αναζήτησης (Passive Optical Seeker Technique). Ουσιαστικά πρόκειται για ένα νέο αισθητήρα ο οποίος εκτός από την ευαισθησία του στην υπέρυθρη ακτινοβολία διαθέτει και ένα κανάλι υπεριώδους, UV (Ultra Violet), ακτινοβολίας ως συμπληρωματική μέθοδο εντοπισμού του στόχου. Επιπροσθέτως ο αισθητήρας χρησιμοποιεί σάρωση ελικοειδούς μορφής (rosette pattern). Με τους τρόπους αυτούς βελτιώθηκε σημαντικά η αντοχή του πυραύλου σε αντίμετρα, σε φωτοβολίδες παραπλάνησης και στα παράσιτα του περιβάλλοντος.

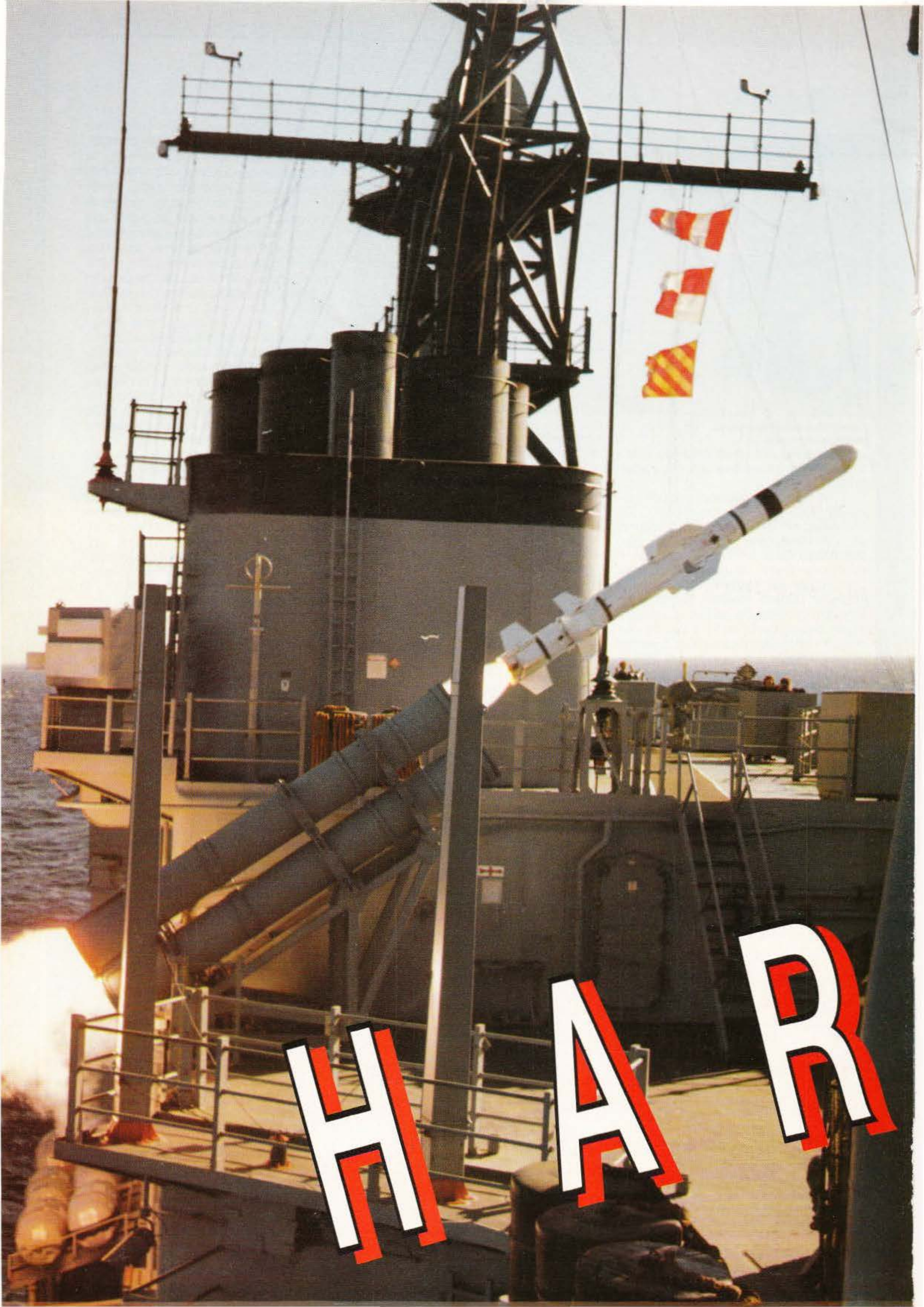
Η νεότερη και σημαντικότερη βελτίωση του συστήματος είναι η προσθήκη του Επαναπρογραμματιζόμενου ΜικροΕπεξεργαστή, RMP (Reprogrammable MicroProcessor). Με τον τρόπο αυτόν είναι δυνατή η εύκολη, γρήγορη και οικονομική μετατροπή του λογισμικού των ηλεκτρονικών συστημάτων και η εισαγωγή νέων αλγορίθμων στο σύστημα ελέγχου πυρός του πυραύλου, ώστε να είναι σε θέση στο μέλλον να αντιμετωπίσει τα νέα αντίμετρα του αντιπάλου και τις νέες απειλές. Πρόκειται ουσιαστικά για μια ειδική αντικαθιστώμενη πλακέτα με ηλεκτρονικά κυκλώματα η οποία τοποθετείται κοντά στη χειρολαβή.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗΣ

Αρχικά θα πρέπει να εντοπιστεί ο στόχος. Αυτό μπορεί να γίνει είτε οπτικά από το χειριστή ή κάποιον άλλον παρατηρητή, είτε ο χειριστής να ενημερωθεί για το επερχόμενο αεροσκάφος από κάποιο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης. Κατόπιν ο χειριστής μετακινεί το πρόσθετο αδιαφανές κάλυμμα που βρίσκεται στο εμπρός μέρος του σωλήνα εκτόξευσης και φέρνει το σύστημα στον ώμο του. Πατώντας το κομβίο λειτουργίας το σύστημα τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια και τίθεται σε λειτουργία. Ταυτόχρονα αέριο Αργό υπό πίεση τροφοδοτείται στον αισθητήρα υπερύθρων, ώστε αυτός να ψυχθεί και να αυξηθεί η απόδοση και η ευαισθησία του. Το ηλεκτρικό ρεύμα ενεργοποιεί τα ηλεκτρονικά συστήματα και αισθητήρα και διεγείρει το πηνίο του αισθητήρα προσανατολίζοντας το γυροσκόπιο ώστε το πεδίο θέσης του αισθητήρα να ευθυγραμμιστεί με την ευθεία σκόπευσης. Επίσης ενεργοποιείται το σύστημα προειδοποίησης του χειριστή για τον εγκλωβισμό του στόχου.
Στη συνέχεια ο χειριστής σκοπεύει προς το στόχο μέσω του ανοικτού σκοπεύτρου και δέχεται έναν ήχο ο οποίος σημαίνει ότι η κεφαλή αναζήτησης έχει εντοπίσει το στόχο. Παράλληλα, ενημερώνεται από το σύστημα IFF αν το αεροσκάφος είναι εχθρικό ή όχι. Πιέζει και κρατά πατημένο το κομβίο απελευθέρωσης που βρίσκεται στο πλάι της χειρολαβής, επιτρέποντας έτσι στον αισθητήρα να παρακολουθήσει το στόχο ανεξάρτητα από τη μετακίνηση του πυραύλου.
Όταν επιτευχθεί εγκλωβισμός του στόχου ο προειδοποιητικός ήχος αλλάζει τόνο και γίνεται συνεχής. Πριν από την εκτόξευση θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η πιθανότητα ο στόχος να περάσει ακριβώς επάνω από τον εκτοξευτήρα οπότε ♦ 91

Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΑΣ

ση της αριθμητικής υπεροχής του πιθανού εισβολέα, ο οποίος πλέον απειλεί να υπερισχύσει και στον ποιοτικό τομέα.
Τα ανεπαρκή, απέναντι στις νέες απειλές Redeye δεν θα πρέπει να θεωρηθούν «τελειωμένη υπόθεση». Οι, περιορισμένες έστω, ικανότητές τους μπορούν να αποδειχθούν χρησιμότατες σε μια σύγκρουση, αφού εκτός μερικών ενδεχόμενων καταρρίψεων μαχητικών αεροσκαφών, ή πιθανότερα μεταγωγικών και ελικοπτέρων, είναι σε θέση με την εκτόξευσή τους να πανικοβάλλουν ή έστω να αποσπάσουν την προσοχή του αντίπαλου χειριστή. Λόγω της μεγάλης ομοιότητάς τους με τους Stinger οι Redeye είναι αδύνατον να αναγνωριστούν με βεβαιότητα. Οι σπασμωδικές αντιδράσεις του αντίπαλου πιλότου εκτός του ότι πιθανώς θα τον αναγκάσουν να απομακρυνθεί από το στόχο του, ενδέχεται να φέρουν το αεροσκάφος του σε θέση κατάλληλη για την κατάριψη του από άλλα φίλια συστήματα, όπως τα αντιαεροπορικά πυροβόλα.
Η ελληνική κυβέρνηση αποφάσισε την προμήθεια σε πρώτο στάδιο 500 εκτοξευτών με 1.000 πυραύλους Stinger απευθείας από τις ΗΠΑ, χωρίς τη μονάδα επαναπρογραμματισμού, στη διετία 1989-1990 (σημειώνεται ότι η Ελλάδα είχε ζητήσει από τις ΗΠΑ την αγορά των Stinger με RMP, αναφερθείσας αξίας $124 εκατ.). Αυτό έγινε γιατί η προμήθεια άλλων 1.150 πυραύλων από το ευρωπαϊκό κονσόρτσιουμ αξίας 14.5 δις δρχ. αν και παρουσίαζε το πλεονέκτημα των αντισταθμιστικών ωφελών θα άρχιζε από το 1991 και μέχρι τότε οι ελληνικές ένοπλες δυνάμεις θα βρισκόντουσαν σε δυσμενέστατη θέση. Όσον αφορά την ευρωπαϊκή παραγωγή, αν και αρχικά το κόστος μονάδος ήταν υψηλότερο από το αντίστοιχο αμερικάνικο, η σχέση αυτή με τις σημερινές ισοτιμίες έχει αντιστραφεί.
Στο πρόγραμμα των ευρωπαϊκών Stinger συμμετέχουν η Ελλάδα με ποσοστό 9,6%, η Τουρκία με 40.6%, η Δυτ. Γερμανία με 36.4% και η Ολλανδία με 13.6%. Στη χώρα μας θα μεταφερθεί πολύτιμη τεχνογνωσία για την κατασκευή από την ΕΑΒ του σωλήνα εκτόξευσης, της διάταξης της χειρολαβής και του FHT. Επιπλέον επιτεύχθηκε η μεταφορά στην ΕΑΒ από την Dornier τεχνολογίας στους τομείς των ηλεκτρονικών και των συνθετικών υλικών, το σχεδιασμό και την κατασκευή αεροσκαφών και για την ΠΥΡΚΑΛ τεχνολογία για την επεξεργασία τιτανίου για την κατασκευή του περιβλήματος της κεφαλής του πυραύλου. Τα αντισταθμιστικά οφέλη υπολογίσθηκε ότι ανέρχονται σε 6.1 δις δραχμές.
Δυστυχώς, οι γείτονες Τούρκοι κατάφεραν για μια ακόμη φορά να αποσπάσουν πολύ ουσιαστικότερα και σημαντικότερα οφέλη στα πλαίσια της γενικότερης συντονισμένης προσπάθειας απόκτησης τεχνολογικών γνώσεων. Έτσι προβλέπεται η κατασκευή στην Τουρκία ολόκληρου του συμπλέγματος των ηλεκτρονικών καθοδήγησης και μιας βάσης εκτόξευσης από την ASELSAN, του κινητήρα αρχικής ώσης και του κυρίως κινητήρα από τη ΜΚΕΚ, των πίσω σταθερών αναδιπλούμενων πτερυγίων, της μονάδας ψύξης και της εξωτερικής μονάδας πεπιεσμένου αερίου από την KALEKALIP, ενώ τέλος η εταιρία COSKUNUZ θα κατασκευάσει τα κιβώτια αποθήκευσης των πυραύλων και της χειρολαβής. Οι Τούρκοι ακολουθώντας το σκεπτικό της ελληνικής πλευράς αγόρασαν 200 συστήματα απευθείας από τις ΗΠΑ, ενώ ο τελικός αριθμός των ευρωπαϊκών Stinger που θα προμηθευτούν αναμένεται να φθάσει τις 4.500. □


HAR

Από το τέλος του Β΄ ΠΠ το Αμερικανικό ναυτικό θεωρούσε τα αεροσκάφη αεροπλανοφόρων σαν το κύριο όπλο εναντίον πλοίων και παραμέλησε εντελώς την ανάπτυξη αναλόγων πυραυλικών συστημάτων (SSM). Ακόμη και το Harpoon ξεκίνησε το 1960 σαν αεροεκτοξευόμενο όπλο που θα εξόπλιζε τα Ανθυποβρυχιακά αεροσκάφη τύπου Orion P-3. Κύριος στόχος του θα ήταν τα σοβιετικά υποβρύχια τύπου Juliet και Echo II που έπρεπε να αναδυθούν για να εκτοξεύσουν τους πυραύλους τους. Για να καλυφθούν οι επιχειρησιακές ανάγκες, ο Harpoon συμπεριέλαβε μερικά εξαιρετικά χαρακτηριστικά: Μια μεγάλη εκρηκτική κεφαλή που ήταν απαραίτητη για τη διάτρηση του κύτους του υποβρυχίου και μεγάλη ακτίνα δράσης που ήταν απαίτηση του Ναυτικού που ήθελε δυνατότητα πληγμάτων εξ αποστάσεως με πλήρη εκμετάλλευση του ραντάρ.

Η ταχύτατη αύξηση του σοβιετικού στόλου από το 1960 και η μετατροπή του από παράκτια σε ωκεάνια δύναμη ανάγκασε το Αμερικανικό ναυτικό να εξετάσει σοβαρότερα την τοποθέτηση SSM και ιδιαίτερα του Harpoon στα πολεμικά του πλοία για να αυξήσει τις δυνατότητές τους.

Η βύθιση του Ισραηλινού αντιτορπιλικού Eilath από Αιγυπτιακή πυραυλάκατο τύπου Komar με SSM τύπου SS-N-2 Styx ήλθε να επιβεβαιώσει την ορθότητα αυτής της απόφασης.

Το 1971 ανατέθηκε στην MC Donnell Douglas η ανάπτυξη του πυραύλου. Το 1973 παραδόθηκαν στο Ναυτικό 40 βλήματα προπαραγωγής για δοκιμές. Από τις 34 βολές που έγιναν (16 από αέρος, 15 από πλοία επιφανείας και 3 υποθαλάσσιες) οι 30 ήταν επιτυχημένες. Το 1977 το Harpoon έγινε επιχειρησιακό. Σήμερα 23 χώρες έχουν εξοπλίσει με Harpoon πάνω από 180 σκάφη επιφανείας, 30 υποβρύχια και αρκετές δεκάδες αεροσκαφών και η συνολική παραγωγή έχει ξεπεράσει τα 5.000 βλήματα.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Ο Harpoon είναι κατασκευασμένος σχεδόν εξ ολοκλήρου από αλουμίνιο και χωρίζεται σε τέσσερα διαμερίσματα: (1) το τμήμα κατεύθυνσης που περιλαμβάνει το ενεργό ραντάρ PR-53/DSQ-28 της Texas Instruments, το σύστημα αδρανειακής πλοήγησης Lear-Siegler, το ραντάρ ραδιοϋψόμετρου AN/APN-194 της Honeywell και τον υπολογιστή πορείας της IBM, (2) το τμήμα της εκρηκτικής κεφαλής με 227 κιλά εκρηκτικού σε διατρητικό κώνο με πυροσωλήνα πρόσκρουσης και επιβράδυνσης, (3) το τμήμα του κινητήρα με έναν Turbojet Teledyne CAE J402-CA-400 με ώση 300 κιλών για 15 λεπτά και (4) το τμήμα της ουράς όπου είναι προσαρμοσμένος και ο κινητήρας υποβοήθησης (δεν υπάρχει στους ASM) στερεών προωθητικών απόδοσης 6.600 κιλών για 2,5 δευτερόλεπτα.

Η ΒΟΛΗ HARPOON

Ο Harpoon είναι βλήμα αυτάρκες μετά τη βολή (Fire-And-Forget) και δεν χρειάζεται εξωτερική βοήθεια μετά την εκτόξευσή του. Τα στοιχεία βολής εισάγονται στο σύστημα Ελέγχου και Διοίκησης Βολής Harpoon που είναι τοποθετημένο στο κέντρο επιχειρήσεων του σκάφους. Η θέση και οι παράμετροι κίνησης του πλοίου που βάλλει, δίνονται από το σύστημα ναυτιλίας, ενώ τα στοιχεία του στόχου μπορούν να δοθούν από οποιοδήποτε ραντάρ ερεύνης ή ελέγχου βολής, σύστημα ηλεκτρονικής υποστήριξης (ESM), σόναρ ή ακόμη και μέσω συστήματος ραδιοσύζευξης (Data-Link) από ανάλογες συσκευές άλλων πλοίων ή αεροσκαφών.

Μόλις τα στοιχεία εισαχθούν στη μνήμη του ηλεκτρονικού υπολογιστή του βλήματος δεν υπάρχει πλέον ανάγκη ή δυνατότητα παρέμβασης. Δεν υπάρχει επίσης η ανάγκη παρακολούθησης του βλήματος κατά την πτήση με ραντάρ, οπτικά ή με άλλο τρόπο μειώνοντας έτσι τις ηλεκτρονικές ακτινοβολίες του βάλλοντος πλοίου. Δεν υπάρχει όμως και ανάγκη ενδιάμεσης υποβοήθησης (Mid-Course Guidance), η οποία θα μπορούσε να υποστεί αντίμετρα. Το ενεργό ραντάρ χρησιμοποιείται μόνο για τη φάση της επίθεσης και έχει τρεις διαμορφώσεις περιοχής έρευνας και εγκλωβισμού του στόχου: μικρή, μεσαία και μεγάλη. Η μικρή περιοχή έρευνας χρησιμοποιείται όταν υπάρχει ανάγκη μεγάλης διακριτικής ικανότητας, ενώ αντίθετα η μεγάλη χρησιμοποιείται όταν τα στοιχεία του στόχου δεν είναι ακριβή ή αλλάζουν γρήγορα. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα προγραμματισμένης πτήσης, ώστε να ακολουθηθεί συγκεκριμένη πορεία.

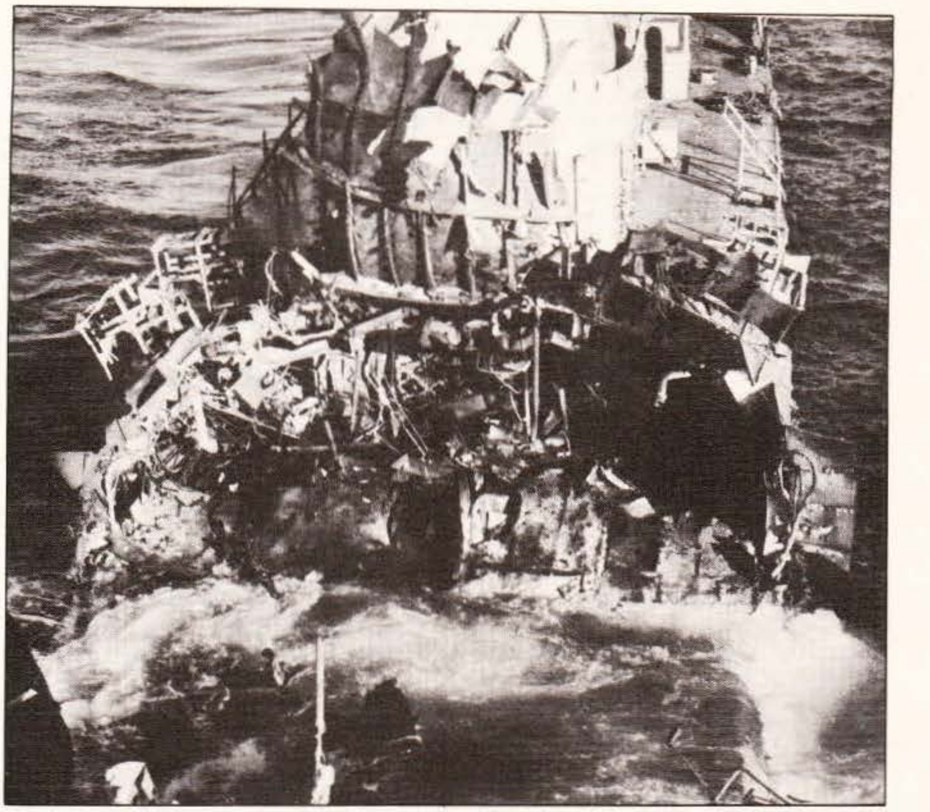
Ο Harpoon έχει δύο δυνατότητες βολής: βολή με γνωστή απόσταση και διεύθυνση του στόχου και βολή με γνωστή μόνο τη διεύθυνση του στόχου. Στην πρώτη περί-

POON

Ο πύραυλος εναντίον πλοίων επιφανείας Harpoon, αποτελεί το πιο διαδεδομένο ναυτικό όπλο στο δυτικό κόσμο. Κατά συνέπεια η σημασία του είναι καθοριστική στη ναυτική ισορροπία, ιδιαίτερα σε κλειστές θάλασσες όπως στο Αιγαίο.

του Φαίδωνα Καραϊωσηφίδη

Τα καταστροφικά αποτελέσματα της έκρηξης του πυραύλου σε παροπλισμένο πλοίο-στόχο.



πτωση το βλήμα προγραμματίζεται ώστε να θέσει σε λειτουργία το ραντάρ όσο το δυνατόν πιο κοντά στο στόχο, με αποτέλεσμα αυτός να προειδοποιηθεί αργά, ενώ στη δεύτερη το ραντάρ ενεργοποιείται σχεδόν αμέσως μετά την εκτόξευση. Η κεραία του ραντάρ μπορεί να στραφεί μέχρι 45° σε κάθε πλευρά σε δύο άξονες κάνοντας δυνατή την εκτόξευση του βλήματος μέχρι και 90° ως προς τη διεύθυνση του στόχου, μια χρήσιμη τεχνική για να αποφευχθεί ο εντοπισμός του πλοίου που βάλλει. Η εκτόξευση του Harpoon μπορεί να γίνει σε μια ευρεία περιοχή συνθηκών περιβάλλοντος σε αντίθεση με άλλα βλήματα που παρουσιάζουν σημαντικούς περιορισμούς.

Μετά την πυροδότηση, ο πυραυλοκινητήρας υποβοήθησης στερεών προωθητικών επιταχύνει το βλήμα με 10G σε υψηλή υποηχητική ταχύτητα και μετά αναλαμβάνει ο κυρίως κινητήρας για την πτήση. Το βλήμα κατέρχεται σε ύψος περίπου 15 μέτρων που εξαρτάται όμως από την κατάσταση της θάλασσας. Κάτω από την καθοδήγηση του ραντάρ ραδιοϋψομέτρου, του αδρανειακού συστήματος ναυτιλίας και των εντολών που έχουν δοθεί στον υπολογιστή ελέγχου πτήσης, η πορεία συνεχίζεται μέχρι να ενεργοποιηθεί το ραντάρ. Κάθε ανάγκη διόρθωσης της πορείας ενεργοποιεί τις τέσσερις επιφάνειες ελέγχου στο τμήμα της ουράς που κινούνται ηλεκτρομηχανικά με διαδρομή ±30°. Μετά την ενεργοποίηση του ραντάρ, το ύψος πτήσης μειώνεται ακόμη περισσότερο στα 3 έως 5 μέτρα. Ο τελικός ελιγμός επίθεσης διαφέρει κατά περίπτωση αλλά τυπική είναι μια ξαφνική αναρρίχηση σε απόσταση 2.000 μέτρων από το στόχο με τελική απότομη βύθιση υπό γωνία 30°. Παρ' όλους τους ελιγμούς αυτούς η κεραία του βλήματος συνεχίζει να παρακολουθεί το στόχο ώστε να εξουδετερωθούν ελιγμοί αποφυγής. Το ραντάρ έχει επίσης τη δυνατότητα ολίσθησης συχνότητας και ισχυρά ECCM για την αντιμετώπιση αντιμέτρων.

Ο ελιγμός επίθεσης έχει διπλό σκοπό. Πρώτα να δυσκολέψει την εχθρική άμυνα. Η μικρή επιφάνεια που παρουσιάζει το βλήμα στο ραντάρ κάνουν τον εγκλωβισμό του από ραντάρ ελέγχου βολής δύσκολο και ο απότομος ελιγμός επιτυγχάνει τον απεγκλωβισμό αν αυτός έχει επιτευχθεί. Δεύτερον επιτρέπει στο βλήμα να εισέλθει στο εχθρικό πλοίο από τα λιγότερο θωρακισμένα καταστρώματα ή υπερκατασκευές και να εκραγεί αφού βρεθεί στο εσωτερικό πολλαπλασιάζοντας τα καταστροφικά αποτελέσματα.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ HARPOON

Κατά την ανάπτυξη του Harpoon επιτακτική ήταν η ανάγκη να είναι το σύστημα συμβατό με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος του υπάρχοντος εξοπλισμού ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι μετατροπές και να γίνει δυνατή η τοποθέτησή του σε μεγάλο αριθμό πλοίων. Έχει ήδη αναφερθεί ότι το Σύστημα Ελέγχου Βολής του Harpoon συνεργάζεται με μεγάλο αριθμό πηγών συλλογής πληροφοριών, που επεξεργάζεται χωρίς εξωτερική βοήθεια και προετοιμάζει τα βλήματα για βολή μέσω καλωδίου σύνδεσης. Η τοποθέτηση του τύπου επιφανείας RGM-84A στα διάφορα πλοία έχει ως ακολούθως:

Στα πλοία του Αμερικανικού ναυτικού ή πλοίων που χρησιμοποιούν αμερικανικό εξοπλισμό βρίσκουμε Harpoon σε εκτοξευτές Asroc, δίδυμους εκτοξευτές MK 11, μονούς εκτοκευτές MK 13 και MK 22, θωρακισμένες κιβωτοειδείς κρύπτες και ειδικούς κυλινδρικούς ελαφρούς εκτοξευτές (Canisters). Οι τελευταίοι χρησιμοποιούνται και στα συμμαχικά πλοία που δεν διαθέτουν άλλες δνατότητες.

Η έκδοση του Harpoon που εκτοξεύεται από υποβρύχια (UGM-84D) χρησιμοποιεί ένα υδατοστεγές πλεύσιμο περίβλημα που εκτοξεύεται από τορπιλοβλητικό σωλήνα 533 χιλιοστών αφού εισαχθούν τα

HARPOON για Ελλάδα και Τουρκία

Όπως είναι σε όλους γνωστό, πυραύλους Επιφανείας - Επιφανείας RGM-84A Harpoon εκτός των ΗΠΑ, διαθέτουν και οι Ναυτικές Δυνάμεις αρκετών χωρών-μελών του ΝΑΤΟ. Μεταξύ αυτών τόσο το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό, όσο και το Τουρκικό.

ΕΛΛΑΣ

Ύστερα από το πρόγραμμα εκτεταμένου εκσυγχρονισμού που πέρασαν πριν από μερικά χρόνια τ' αντιτορπιλικά του Στόλου μας κλάσης FRAM II (Α/Τ Κανάρης - Μιαούλης - Σαχτούρης - Κουντουριώτης), αυτά είναι εξοπλισμένα με πυραύλους Harpoon (δύο εκτοξευτήρες των δύο πυραύλων έκαστος), που βρίσκονται στο χώρο πίσω από την υπερκατασκευή της γέφυρας του σκάφους, ανά ένας σε κάθε πλευρά του. Ο συνδυασμός αυτός μπορεί να μετατραπεί αυξάνοντας τους Harpoon (2×4) στις ίδιες θέσεις.

Οι δύο φρεγάτες του Π.Ν. είναι επίσης εξοπλισμένες με Harpoon. Κάθε μία διαθέτει από οκτώ πυραύλους Επιφανείας - Επιφανείας σε συνδυασμούς των τεσσάρων (2×4) ευρισκόμενοι κι αυτοί στο πίσω μέρος της υπερκατασκευής της γέφυρας.

Τον ίδιο εξοπλισμό Harpoon θα φέρουν και οι υπό ναυπήγηση (βάσει της σύμβασης που πρόσφατα υπογράφτηκε) νέες φρεγάτες του Ναυτικού μας, κλάσης ΜΕΚΟ 200ΗΝ. Επίσης αξίζει να σημειωθεί πως υπάρχει πολύ σοβαρή προοπτική να εφοδιασθούν με Harpoon τα υπό ναυπήγηση στα Ελληνικά Ναυπηγεία μεγάλα περιπολικά σκάφη του Π.Ν., τύπου Osprey-55 από τη Δανία, που πρόκειται ν' αντικαταστήσουν τη δύναμη των παλαιών αντιτορπιλικών του Στόλου μας.

Τα υποβρύχια κλάσης Γλαύκος, τύπου 209, (Υ/Β Γλαύκος - Νηρεύς - Τρίτων - Πρωτεύς), βάσει σύμβασης που πρόσφατα υπογράφτηκε ύψους 144 εκατ. γερμανικών μάρκων, θα υποστούν εκτεταμένο εκσυγχρονισμό σε πολλά από τα συστήματά τους. Μετά τον εκσυγχρονισμό αυτό επιθυμία του Π.Ν. είναι να εφοδιασθούν με τον υποβρύχιο Harpoon (Sub-Harpoon) που εκτοξεύεται από τους τορπιλοβλητικούς σωλήνες του υποβρυχίου, μέσα σε «περίβλημα» και στη συνέχεια λειτουργεί κανονικά σαν πύραυλος.

Σύμφωνα με έγκυρες δυτικές πηγές, αλλά και την ίδια την κατασκευάστρια εταιρία του Harpoon, είναι πολύ πιθανό το Π.Ν. να έχει επιλέξει τον πύραυλο αυτό για τη δημιουργία επάκτιων συστοιχιών πυραύλων Επιφανείας - Επιφανείας που θα τοποθετηθούν σε στρατηγικά σημεία του Ελληνικού Αρχιπελάγους, καθώς οι πηγές αυτές ισχυρίζονται ότι «το σύστημα Harpoon πωλήθη-



στοιχεία βολής από ραντάρ ή σόναρ (ενεργητικό, παθητικό, στοιχειοσειρά). Μόλις το σύστημα βγει στην επιφάνεια αρχίζει η διαδοχική λειτουργία των κινητήρων όπως και στον τύπο επιφανείας.
Η αεροεκτοξευόμενη έκδοση AGM-84 έχει πιστοποιηθεί για αρκετά αεροσκάφη μεταξύ των οποίων P-3C/J, A-6E, A-7E, F/A-18A, B-52G, F-27, Nimrod MR2.

Η ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ HARPOON

Το να προσπαθήσει κανείς να περιγράψει τις πιθανές επιχειρησιακές εφαρμογές του Harpoon είναι ασφαλώς δύσκολο έργο. Κάθε ναυτική σύγκρουση έχει τις ιδιαιτερότητές της και από αυτές και τις δυνατότητες των αντιπάλων θα εξαρτηθεί και η χρήση SSM όπως ο Harpoon.
Η προσβολή ομάδων κρούσης ή νηοπομπών με βλήματα Harpoon θα μπορούσε παραδείγματος χάριν να αδρανοποιήσει τα πλοία συνοδείας έτσι ώστε η προσβολή των στόχων μεγάλης αξίας να είναι ευκολότερη.
Ανάλογα η χρήση Harpoon εναντίον αποβατικών δυνάμεων κάνει τις προσβολές δυνατές από απόσταση και με λιγότερο κίνδυνο για τον αμυνόμενο.
Προσβολή αγκυροβολίων και υποβρυχίων στην επιφάνεια είναι μέσα στις δυνατότητες του Harpoon.
Αντίθετα, πλοία συνοδείας μπορούν να βάλλουν από μεγάλη απόσταση εναντίον των πιθανών απειλών.
Μια τυπική επιχειρησιακή σύγκρουση θα μπορούσε να έχει τις εξής φάσεις: έρευνα, επαφή, προσέγγιση, επίθεση, απαγκίστρωση.
Η φάση της έρευνας περιλαμβάνει την ανακάλυψη του αντιπάλου χωρίς με τη σειρά μας να γίνουμε αντιληπτοί. Αυτό απαιτεί προσεκτικούς ελιγμούς και απόλυτο έλεγχο εκπομπών (Emission Control). Απόλυτη σιγή ραντάρ, ασυρμάτων επικοινωνιών και ενεργού σόναρ, καθώς και μείωση του ακουστικού και θερμικού ίχνους του σκάφους είναι απαραίτητα μέτρα για να κρατήσουμε την παρουσία μας μυστική. Βέβαια τα πλεονεκτήματα των μέτρων του ελέγχου εκπομπών είναι άχρηστα αν βάλουν σε κίνδυνο το σκάφος λόγω αιφνιδιασμού ή εμποδισθεί η αποτελεσματική επικοινωνία για πιθανούς στόχους. Η χρήση μιας ιπτάμενης πλατφόρμας συλλογής πληροφοριών και στοιχείων βολής (αεροσκάφος ή ελικόπτερο) θα ήταν η ιδανική λύση σ' αυτή την περίπτωση.

Εκτόξευση πυραύλου Επιφανείας - Επιφανείας RGM-84 Harpoon από το Αμερικανικό θωρηκτό U.S.S. Iowa (BB-62).

Η φάση της έρευνας συνεχίζεται μέχρις ότου επιτευχθεί επαφή με τον εχθρό. Η επαφή αναλύεται και αν χαρακτηριστεί σαν πιθανός στόχος λαμβάνεται η απόφαση για το πώς θα γίνει η προσέγγιση. Ο σκοπός είναι στη φάση αυτή της προσέγγισης να επιτευχθεί μια πλεονεκτική θέση για την επίθεση που θα ακολουθήσει. Τα οπλισμένα με Harpoon πλοία θα πρέπει να κάνουν πλήρη χρήση του πλεονεκτήματος του μεγάλου βεληνεκούς του πυραύλου. Ελέγχοντας την απόσταση από το στόχο θα πρέπει να πλησιάσουν το στόχο αν αυτός διαθέτει SSM μεγαλύτερου βεληνεκούς από τους Harpoon ή να



Ο Πυραύλος Επιφανείας - Επιφανείας RGM-84A εκτοξεύεται από τον Νο 1 πρωραίο εκτοξευτήρα ASROC ενός Αμερικανικού πυραυλοφόρου καταδρομικού.

απομακρυνθούν αν έχουν το πλεονέκτημα. Έτσι, θα εμποδισθεί η ανταλλαγή SSM ταυτόχρονα.
Η διάταξη παραγωγής με τα διαστήματα μεταξύ των σκαφών μεγαλύτερα από το πεδίο έρευνας των εχθρικών βλημάτων θα προτιμηθεί αν ο εχθρός έχει την αριθμητική υπεροχή. Έτσι με μία εχθρική ομοβροντία SSM δεν θα πληγούν περισσότερα του ενός πλοία. Αντίθετα αν η υπεροχή είναι με το μέρος μας, η γραμμή προσαγωγής θα επιλεγεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η συγκέντρωση των φιλίων πυρών. Η χρήση ελικοπτέρων σ' αυτήν τη φάση για τη συλλογή στοιχείων βολής είναι επιβεβλημένη, αλλά εξαρτάται από τις αντιαεροπορικές δυνατότητες του εχθρού. Τα ελικόπτερα θα πετούν πολύ χαμηλά και θα επιχειρούν ξαφνικές αναρριχήσεις για κατόπτευση.
Η φάση της επίθεσης που ακολουθεί λόγω του μεγάλου βεληνεκούς μεγάλης ακρίβειας και καταστρεπτικότητας των SSM ευνοεί την πλευρά που θα βάλλει πρώτη. Η λεπτή διαφορά που θα κρίνει το νικητή από τον ηττημένο θα είναι η κρίσιμη απόφαση για άμεση βολή με περιορισμένα στοιχεία ή αναμονή μέχρις ότου συμπληρωθούν τα στοιχεία βολής. Όταν ▸ 93

κε σε μη κατονομαζόμενη χώρα του ΝΑΤΟ». Η αγορά αυτή πρέπει να συσχετισθεί με το κονδύλι ύψους 8,4 δισ. δρχ. που έχει στη διάθεσή του το Π.Ν. για την αγορά κατευθυνομένων βλημάτων Επιφανείας - Επιφανείας.

ΤΟΥΡΚΙΑ

Το Τουρκικό Πολεμικό Ναυτικό έχοντας κι αυτό αντιληφθεί την αξία των Harpoon έχει θέσει σ' εφαρμογή ένα εξοπλιστικό πρόγραμμα των μονάδων του με τους πυραύλους RGM-84A.
Οι τέσσερις φρεγάτες ΜΕΚΟ—200Τ. κλάσης Yavuz διαθέτουν, όπως και οι ελληνικές αντίστοιχες, από δύο τετραπλούς εκτοξευτήρες Harpoon εκάστη. Όλες οι πυραυλάκατοι κλάσης Dogan διαθέτουν από οκτώ Harpoon εκάστη (2×4), ενώ βάσει ενός προγράμματος εκσυγχρονισμού πιστεύεται πως τουλάχιστον δύο από τα γερμανικής κατασκευής υποβρύχια μπορούν να φέρουν υποβρύχιους εκτοξευόμενους πυραύλους Harpoon.
Πρέπει να σημειωθεί ότι η Τουρκία συνεχίζει το πρόγραμμα ανάπτυξης των πυραύλων Επιφανείας - Επιφανείας Harpoon για δημιουργία συστοιχιών πυραύλων του τύπου αυτού, τόσο στα Στενά όσο και στις ακτές του Αιγαίου. Βασική επιδίωξη της τουρκικής πολιτικής είναι το πρόγραμμα αυτό να γίνει με χρήματα του ΝΑΤΟ.

ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΟΝΤΑΣ ΤΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΜΕ ΑΝΑΠΗΔΗΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Το σύστημα επικοινωνίας με τις επιμέρους μονάδες είναι το νευρικό σύστημα κάθε στρατεύματος. Η εξασφάλιση της σωστής επικοινωνίας μεταξύ τους και με το κέντρο του συστήματος, είναι το πρώτιστο μέλημα σε κάθε σύγχρονο στράτευμα. Οι συσκευές με Αναπήδηση Συχνότητας φαίνεται ότι αποτελούν την προσφορότερη λύση στο σύγχρονο πεδίο της μάχης.

Του Γιάννη Σπανουδάκη

Τα παλαιότερα χρόνια στις διάφορες εκστρατείες ο στρατός επιχειρούσε συγκεντρωμένος και μόνο σε ειδικές περιπτώσεις διεξήγοντο περιφερειακές μέχες από έμπιστους του ηγεμόνα. Με την εξέλιξη του τρόπου διεξαγωγής του πολέμου, την αύξηση του όγκου του στρατεύματος και την ανάγκη ύπαρξης μικρών και σχετικά αυτόνομων μονάδων έγινε επιτακτική η, μερική έστω, διεύθυνση των επιχειρήσεων από έναν κεντρικό σταθμό ελέγχου. Η εμπειρία στο Βιετνάμ, αλλά και τη Μέση Ανατολή, έδειξε ότι ένας καλά οργανωμένος και επίμονος αντίπαλος μπορεί να προκαλέσει σημαντικές δυσχέρειες στα δίκτυα επικοινωνιών, παρά την έλλειψη προηγμένων τεχνικών μέσων. Η ασφάλεια των επικοινωνιών ήταν ανέκαθεν το ζωτικότερο πρόβλημα κάθε στρατού και οι λύσεις που κατά καιρούς προτείνοντο δεν ήταν πάντα αποτελεσματικές. Οι διοικητές των στρατιωτικών, ακόμα και των αστυνομικών, μονάδων, ακούν τα τελευταία χρόνια συχνά για μια νέα μέθοδο που εφαρμόζεται στις τακτικές τηλεπικοινωνίες, η οποία καλείται Αναπήδηση Συχνότητας, (Frequency Hopping). Μερικοί πιστεύουν ότι η Αναπήδηση Συχνότητας, ΑΣ, είναι το αντίδοτο εναντίον των εχθρικών προσπαθειών εντοπισμού, παρακολούθησης και παρεμβολής των φίλιων τηλεπικοινωνιών. Το μόνο σίγουρο, κατ' αρχάς, είναι ότι αυτή τη στιγμή υπάρχουν παραγγελίες αξίας δισεκατομμυρίων δολαρίων για μοντέρνες συσκευές τηλεπικοινωνιών με ΑΣ.

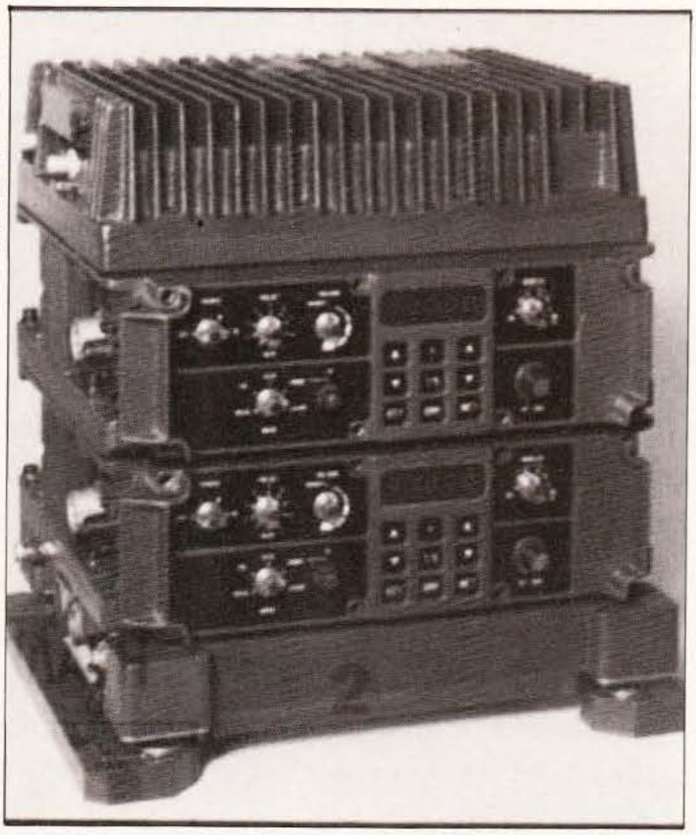
Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΠΗΔΗΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Οι σχεδιαστές και μηχανικοί τηλεπικοινωνιακών συστημάτων βρήκαν στη γρήγορη ΑΣ τον τρόπο να αλλάζουν αυτόματα κανάλια ενώ μεταδίδεται ένα σήμα. Η τεχνική αυτή ονομάστηκε ΑΣ διότι οι ραδιοεκπομποί του τύπου αυτού δεν περιορίζονται σε ένα μονάχα κανάλι συχνοτήτων, αλλά «αναπηδούν» ταχύτατα από τη μια συχνότητα στην επόμενη. Το μεταδιδόμενο σήμα εμφανίζεται σε μια συχνότητα, χάνεται και επανεμφανίζεται σε μια άλλη, συνήθως μη ρυθμιζόμενη, συχνότητα. Ο εκπομπός ΑΣ συνεχίζει αυτήν τη διαδοχή «αναπηδήσεων» σε εκατοντάδες ή χιλιάδες διαφορετικές συχνότητες, παραμένοντας σε κάθε μια για μερικά msec, μέχρι να ολοκληρωθεί η μετάδοση του μηνύματος. Η συσκευή-δέκτης λαμβάνει το μήνυμα ακολουθώντας την ίδια, προκαθορισμένη, διαδοχή αναπηδήσεων του πομπού.

Όταν ο χειριστής ενός συμβατικού ασυρμάτου θελήσει να αλλάξει κανάλι, θα πρέπει στην απλούστερη περίπτωση να στρέψει κάποιο διακόπτη για να συντονιστεί ο ασύρματος στη νέα συχνότητα. Η αλλαγή αυτή απαιτεί αρκετά sec. Αντίθετα, ένας ασύρματος ΑΣ αλλάζει συχνότητα δεκάδες, εκατοντάδες ή και χιλιάδες φορές ανά sec, ενώ το σήμα μεταδίδεται. Αυτή η τεχνική δυσχεραίνει τρομερά την προσπάθεια του αντιπάλου να παρεμβάλει ή να παρακολουθήσει τις τηλεπικοινωνίες. Πάντως, αυτοί οι οποίοι ασχολούνται με την επιχειρησιακή και όχι με την τεχνολογική πλευρά των στρατιωτικών συστημάτων τηλεπικοινωνιών, χρειάζεται να κατανοήσουν επακριβώς τις δυνατότητες των συστημάτων αυτών.

Κατά τον 2ο ΠΠ και οι δύο αντίπαλες παρατάξεις στηρίχθηκαν για τις χερσαίες





Ο ελληνικός στρατός χρησιμοποιεί 1.834 ασυρμάτους της σειράς SEM 170/172 και SEM 182/192 της Δυτικογερμανικής εταιρίας SEL. Εδώ διακρίνεται το σύστημα SEM 182 για χρήση από όχημα με επιλεγμένη ισχύ εξόδου από 0,4W έως 4W. Στα πλαίσια της Δυτικογερμανικής βοήθειας ο ελληνικός στρατός θα παραλάβει 600 ασυρμάτους SEM 192 για χρησιμοποίηση από οχήματα και μέγιστη ισχύ εξόδου 50W.

τηλεπικοινωνίες τους σχεδόν αποκλειστικά σε ασυρμάτους με Υψηλές Συχνότητες, HF (High Frequencies), μονού καναλιού με κρυστάλλους συντονισμού, για μετάδοση μηνυμάτων φωνής ή συνεχούς κύματος CW (Continuous Wave) για τακτικές τηλεπικοινωνίες. (Η διαμόρφωση CW είναι ο γνωστός κώδικας Morse). Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός ήταν βαρύς, με ογκώδεις και ακόμα βαρύτερες μπαταρίες και δεν ήταν ασυνήθιστη η χρήση χειροκίνητων, με μανιβέλα (hand-cranked), γεννητριών. Πολλές φορές το μήκος των κεραιών μετριόταν σε μέτρα. Η επίμονη χρήση σημάτων σε κρυπτογραφημένο κώδικα ήταν η μόνη πρακτικά εφαρμόσιμη μέθοδος εξασφάλισης του απορρήτου του μηνύματος. Ο χειρισμός ενός ασυρμάτου τακτικών επικοινωνιών στα πεδία των μαχών του 2ου ΠΠ ήταν δύσκολος, χρονοβόρος και πολύ συχνά αναξιόπιστος. Από το 1942 είχαν παρουσιαστεί φορητά συστήματα σε συχνότητες VHF/FM (Very High Frequencies, Πολύ Υψηλές Συχνότητες) μονοκαναλικά, με συντονισμό μέσω κρυστάλλων, για μετάδοση φωνής και προορίζονταν κυρίως για τους προωθημένους παρατηρητές του πυροβολικού στο Ευρωπαϊκό θέατρο Επιχειρήσεων. Όμως δυστυχώς ήταν απλές παραλλαγές των συστημάτων για χρήση σε οχήματα, και ως εκ τούτου παρουσίαζαν σημαντικά προβλήματα βάρους και όγκου.

Μετά τον 2ο ΠΠ επακολούθησε μια πραγματική τεχνολογική επανάσταση στο χώρο των τηλεπικοινωνιών πεδίου μάχης, η οποία οδήγησε σε αξιόπιστες και «ευέλικτες» φορητές συσκευές για τακτική χρήση, οι οποίες στη νεώτερη μορφή τους χρησιμοποιήθηκαν σε ευρεία κλίμακα στον πόλεμο της Κορέας. Κατά τη διάρκεια του πολέμου του Βιετνάμ οι ασύρματοι VHF/FM επέτρεψαν στους ανώτερους αξιωματικούς να επικοινωνούν σχεδόν στιγμιαία με τις μικρότερες ολιγομελείς ταχυκίνητες μονάδες. Οι τακτικοί ασύρματοι VHF/FM, οι οποίοι είναι γνωστοί και σαν push-to-talk (πίεσε-για-να-μιλήσεις), είναι εξαιρετικά απλοί στη χρήση τους και μπορεί να τους χειριστεί σχεδόν οποιοσδήποτε. Αν και αυτό αρχικά θεωρήθηκε σαν σημαντικό πλεονέκτημα, στην πράξη αποδείχθηκε ότι δημιουργούσε μεγάλα προβλήματα ασφαλείας, κυρίως επειδή η απλότητα λειτουργίας οδηγούσε συχνά σε αλόγιστη χρησιμοποίηση. Οι ανατολικοί καθιέρωσαν τις τακτικές τηλεπικοινωνίες VHF/FM επίσης μετά τον 2ο ΠΠ. Τα σοβιετικά συστήματα υστερούν σε τεχνολογία αλλά είναι κορυφαία σε αντοχή και αξιοπιστία. Οι σοβιετικοί για να εξασφαλίσουν απρόσκοπτες και αδιάκοπες τακτικές επικοινωνίες διατηρούν και δίκτυα επικοινωνιών σε συχνότητες UHF, HF/AM (φωνής και CW) και VHF/AM.

Αντιθέτως, στα 45 περίπου χρόνια που μας χωρίζουν από τον 2ο ΠΠ, ο αμερικάνικος στρατός ουσιαστικά εγκατέλειψε σε μεγάλο βαθμό τις συχνότητες HF για τακτική χρήση. Οι βασικές αιτίες ήταν η δυσχρηστία των συσκευών αυτών οι οποίες απαιτούσαν εντατικά εκπαιδευμένους χειριστές, η ογκωδέστερη και βαρύτερη κατασκευή τους, και η χαμηλή ποιότητα μετάδοσης ακουστικών μηνυμάτων. Μόνο η 82η Αερομεταφερόμενη Μεραρχία, οι Ειδικές Δυνάμεις και οι μάχιμες μονάδες ηλεκτρονικού πολέμου και πληροφοριών διατήρησαν τα συστήματα HF AN/GRC-142, AN/GRC-144, PRC/74 καθώς και μερικά άλλα παρόμοια. Είναι ενδεικτικό το γεγονός ότι οι προαναφερθείσες μονάδες με τη μεγάλη εμπειρία, την πληρέστατη εκπαίδευση και το νεώτατο, κατά τα άλλα, εξοπλισμό διατήρησαν τα συστήματα αυτά λόγω της αποδεδειγμένης αξιοπιστίας τους. Πάντως, οι περισσότερες χώρες του ΝΑΤΟ βασίζονται πλέον σχεδόν αποκλειστικά σε συσκευές VHF/FM και πολυκαναλικές UHF (Ultra High Frequencies, Υπέρ Υψηλές Συχνότητες) για τις τακτικές τηλεπικοινωνίες, ενώ η χρήση συσκευών HF φθίνει.

Η εγκατάλειψη των συστημάτων HF και η παράλληλη κατάχρηση των VHF έχουν οδηγήσει σε σημαντικό πρόβλημα ασφαλείας επικοινωνιών, COMSEC (COMmunication SECurity), ενώ οι συνεχείς βελτιώσεις στον εξοπλισμό κρυπτογράφησης κατέληξαν στην ασφαλή χρήση των συσκευών VHF και UHF φωνής, όταν βέβαια χρησιμοποιούνται κατάλληλα. Από την άλλη μεριά, οι συσκευές VHF/FM και UHF, στην επιλογή φωνής, είναι πλέον πλήρως φορητές και πολύ εύχρηστες με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται ευρύτατα και να παρατηρείται πληθώρα και συνωστισμός στο πεδίο μάχης. Υπολογίζεται ότι κάθε μεραρχία του αμερικάνικου στρατού διαθέτει χιλιάδες ασυρμάτους. Η αναλογία προβλέπεται σύντομα να φθάσει στον 1 ασύρματο ανά 12 στρατιώτες στον αμερικάνικο στρατό και όχι πολύ λιγότερο στους υπόλοιπους στρατούς των μελών του ΝΑΤΟ.

Δυστυχώς, από αυτήν την «πλημμύρα», ασυρμάτων τακτικής χρήσης προέκυψαν δύο μεγάλα αρνητικά αποτελέσματα. Πρώτον, παρατηρήθηκε ότι πολλοί άπειροι διοικητές αντικαθιστούν το λεπτομερή και διορατικό σχεδιασμό πριν από μια επιχείρηση, με τη συνεχή επικοινωνία κατά την εξέλιξή της. Δεύτερον, ο πολλαπλασιασμός των συσκευών VHF/FM και τα επακόλουθα προβλήματα COMSEC εξαιτίας των ουσιαστικά ανεκπαίδευτων χειριστών, προσφέρουν μια πλούσια πηγή πληροφοριών στον επιτήδειο αντίπαλο και έναν εύκολο στόχο για τα εχθρικά συστήματα παρενόχλησης. Για τους παραπάνω λόγους, αναπτύσσονται πολλές νέες τεχνικές για να αντιμετωπισθεί η εχθρική δραστηριότητα στον τομέα της ηλεκτρονικής παρακολούθησης. Η ΑΣ είναι για πολλούς μια πολύ ελκυστική μέθοδος ECCM, κυρίως επειδή πιστεύουν ότι μπορεί να αντισταθμίσει την απρόσεκτη χρήση των συσκευών. Όμως σίγουρα η κατάσταση δεν είναι τόσο απλή και δεν έχουν δίκιο.

Οι μέθοδοι για τη βελτίωση των συμβατικών, μονοκαναλικών, σταθερής συχνότητας ασυρμάτων VHF και UHF φαίνεται ότι από τεχνικής απόψεως έχουν πλέον εξαντληθεί. Οι τεχνικές ECCM που αναπτύχθηκαν για αυτές αποδείχθηκαν είτε πολύ περίπλοκες για πρακτική χρήση, είτε αντιμετωπίσθηκαν επιτυχώς από τον αντίπαλο με νέες τεχνικές αντι-ECCM. Η πιο αποτελεσματική και σίγουρα η πιο οικονομική μέθοδος ECCM είναι η εκπαίδευση των χειριστών - εκπαίδευση η οποία θα τους μάθει να χρησιμοποιούν τη λιγότερη απαιτούμενη ισχύ για σωστή επικοινωνία και τη σωστή χρήση κατευθυντικών κεραιών ώστε το σήμα να φθάσει μόνο στον επιθυμητό παραλήπτη. Δυστυχώς, οι οδη-

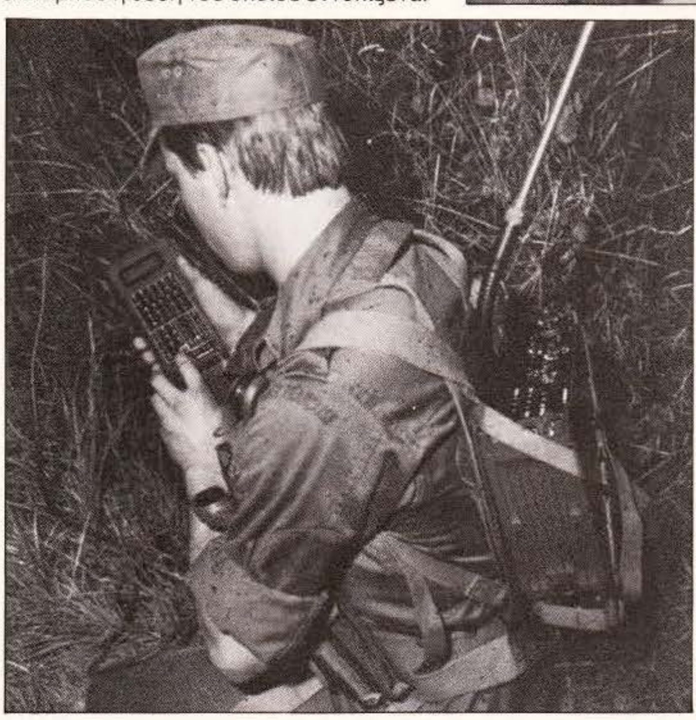
γίες που αναφέρονται στις Οδηγίες Λειτουργίας, CEOI (Communication and Electronic Operating Instructions), εφαρμόζονται συνήθως μόνο από ελάχιστους χειριστές.

Έτσι, αυτήν τη στιγμή υπάρχουν οι επιλογές της υπο-χρήσης HF ή της υπερχρήσης VHF ή της αποδοχής των φημισμένων πλεονεκτημάτων ECCM της τεχνολογίας ΑΣ, η οποία όμως κοστίζει πολύ ακριβά. Το ΝΑΤΟ μόλις πρόσφατα ολοκλήρωσε την προμήθεια συμβατικών, χωρίς ΑΣ, τακτικών ασυρμάτων όπως οι CLANSMAN και RITA, αξίας αρκετών δις δολαρίων. Δυστυχώς, η ΑΣ δεν προστατεύει στην περίπτωση ανεπαρκών τεχνικών ECCM, και για να αποδειχθεί στην πράξη η υπεροχή της ΑΣ απαιτούνται καλύτερη χρήση των ασυρμάτων, πληρέστερη εκπαίδευση και αυστηρή πειθαρχία. Βέβαια, η ΑΣ όταν χρησιμοποιείται από καλά εκπαιδευμένο προσωπικό θα προσφέρει εξαιρετική ασφάλεια, αλλά αξίζει πραγματικά τα πολλά λεφτά της; Για να απαντήσουμε στο ερώτημα αυτό θα πρέπει να αναφερθμούμε σύντομα σε μερικές βασικές αρχές της μετάδοσης και υποκλοπής επικοινωνιών.

Γενικά, οποιοδήποτε μεταδιδόμενο σήμα λέμε ότι αποτελείται από δύο μέρη, τα οποία καλούνται εσωτερικά και εξωτερικά στοιχεία του μηνύματος. Τα εσωτερικά στοιχεία είναι το κείμενο, δηλαδή το ίδιο το περιεχόμενο του μηνύματος, συχνά μαζί με κάποια κωδικά στοιχεία, και το οποίο ενδέχεται να είναι κρυπτογραφημένο ή κωδικοποιημένο για λόγους ασφαλείας. Τα εσωτερικά στοιχεία μπορούν πράγματι να προστατευθούν αποτελεσματικά, αλλά ο αντίπαλος μπορεί να λάβει πολλά σημαντικά στοιχεία από το εξωτερικό τμήμα του μηνύματος, στο οποίο περιλαμβάνονται μη κρυπτογραφημένοι κωδικοί κλήσης, διαδικαστικά στοιχεία, η συχνότητα, η ισχύς σήματος, η διάρκεια του μηνύματος, τα χαρακτηριστικά του εκπομπού η θέση του οποίου εντοπίζεται από ειδικές συσκευές, η αναγνώριση των υπολοίπων σταθμών του δικτύου, κλπ. Η γνώση των στοιχείων αυτών μπορεί να οδηγήσει σε μια σημαντική προσέγγιση του θέματος του μηνύματος, αν όχι στο ακριβές περιεχόμενο του. Τα συμβατικά μονοκαναλικά συστήματα είναι ανεπανόρθωτα ευάλωτα στην υποκλοπή των εξωτερικών στοιχείων τους, μιας και λειτουργούν με σαφή προκαθορισμένο τρόπο. Η παρεμβολή και η παραπλάνηση, η γενικότερα τα Ηλεκτρονικά Αντι-Μέτρα, ECM, έχουν ως αποτέλεσμα όχι μόνο την παρενόχληση των επικοινωνιών, αλλά και τον εξαναγκασμό του αντίπαλου χειριστή να προβεί σε βεβιασμένη και λανθασμένη χρήση των συσκευών κρυπτογράφησης και προστασίας που διαθέτει. Οι στρατιωτικές δυνάμεις αναμένουν να βρουν στις συσκευές ΑΣ τη μεγάλη ασφάλεια που δεν προσφέρουν οι μονοκαναλικές συσκευές, αλλά ούτε και οι συσκευές Ευελιξίας Συχνότητας (Frequency Agility). Τα συστήματα ΑΣ χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά σε στρατιωτικές επιχειρήσεις από τις ένοπλες δυνάμεις της Ν. Αφρικής πριν 15 περίπου χρόνια, σαν αντίμετρο στις υποκλοπές των αντιπάλων ανταρτών. Η ΑΣ πιστεύεται ότι ξεκίνησε από τη Racal στη Μεγ. Βρετανία και τη Harris στις ΗΠΑ και θεωρείται, και είναι, η μεγαλύτερη εξέλιξη στις τακτικές επικοινωνίες την τελευταία 40ετία. Η ΑΣ είναι μια μόνο από τις 4 κατηγορίες της τεχνολογίας διασποράς φάσματος (spread spectrum). Οι υπόλοιπες είναι η διαμόρφωση άμεσης διαδοχής (direct sequence modulation), η αναπήδηση χρόνου (time hopping) και η τεχνική chirp, αλλά μέχρι τώρα έχουν αποδειχθεί υπερβολικά πολύπλοκες για να εφαρμοστούν στην πράξη. Τα περισσότερα συστήματα που θα περιγραφούν στη συνέχεια λειτουργούν στην μπάντα των VHF, αλλά η ΑΣ μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιεσδήποτε συχνότητες.



Ο κινητός αυτός σταθμός αποτελεί ένα κομμάτι του ολοκληρωμένου συστήματος τηλεπικοινωνιών RITA που εκτός από το γαλλικό έχει υιοθετήσει και ο αμερικάνικος στρατός.

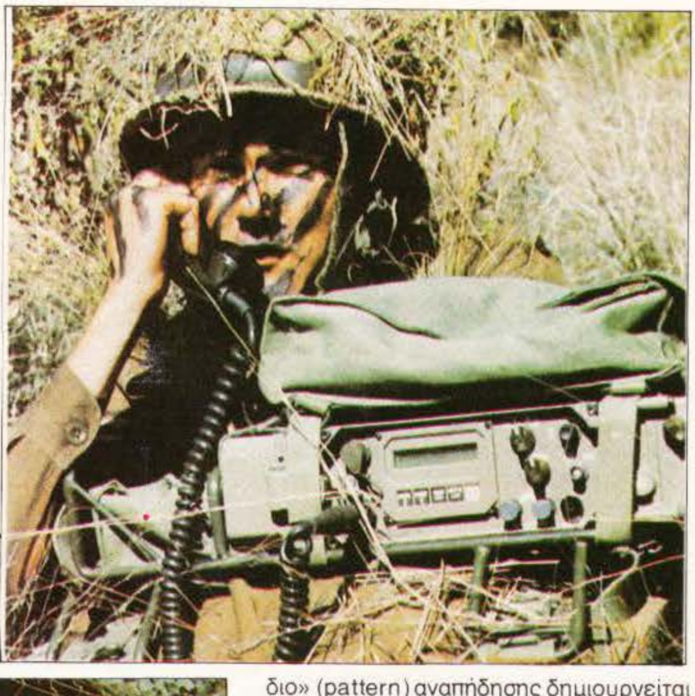


Ο φορητός ασύρματος αναπήδησης συχνοτήτων TRC-920 της Thomson-CSF χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με ένα τερματικό ανταλλαγής στοιχείων.

Η απόδοση μιας συσκευής ΑΣ κρίνεται με βάση ορισμένες προδιαγραφές της, όπως είναι ο Ρυθμός ή Ταχύτητα Αναπήδησης (hop rate) σε αναπηδήσεις ανά δευτερόλεπτο (Hops-Per-Second, HPS), ο Χρόνος με τη μορφή κάποιου κρυπτογραφικού «κλειδιού». Εκ πρώτης όψεως, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα, όσο μικρότερος είναι ο χρόνος και όσο μεγαλύτερο είναι το εύρος της ζώνης, τόσο καλύτερο είναι ένα σύστημα. Αυτό γενικά ισχύει, αλλά υπάρχουν και μερικές εξαιρέσεις.

Η ταχύτητα αναπήδησης είναι σημαντική, διότι έχει άμεση σχέση με το κόστος της τεχνολογίας που θα πρέπει να διαθέτει ο αντίπαλος για να μπορέσει να παρεμβληθεί. Οι ρυθμοί αναπήδησης αναφέρονται συχνά και ως χαμηλοί, μέσοι ή υψηλοί, αλλά αυτή η διάκριση είναι πολύ γενική. Ο χρόνος στασιμότητας καθορίζει το χρονικό διάστημα που θα πρέπει η συσκευή να παραμείνει σε κάθε συχνότητα για να μεταδοθεί επιτυχώς το σήμα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος αυτός τόσο ευκολό-

Η Νότιος Αφρική είναι η χώρα που πρώτη χρησιμοποίησε πομποδέκτες αναπήδησης συχνοτήτων. Εδώ διακρίνεται το φορητό σύστημα Lancer της Fuchs Electronics.



Το σύστημα υποκλοπών τηλεπικοινωνιών RS3153 της Racal αποτελεί σοβαρό αντίπαλο των ασυρμάτων αναπήδησης συχνοτήτων. Κάθε τέτοιο σύστημα για να μπορέσει να παρεμβληθεί αποτελεσματικά, θα πρέπει να ανιχνεύει την περιοχή από 30-88MHz σε λιγότερο από 8 msec.



τερη είναι η μετάδοση, αλλά και η παρεμβολή του αντιπάλου. Στην τεχνολογία διασποράς φάσματος χρησιμοποιείται συνήθως εύρος ζώνης 10πλάσιο του εύρους ζώνης του εκπεμπόμενου σήματος. Έτσι σε μια συσκευή ΑΣ το σήμα θα καλύψει μια μικρή ζώνη συχνοτήτων με μικρή ισχύ και έτσι θα θεωρηθεί από τους περισσότερους συμβατικούς δέκτες ως «λευκός θόρυβος», οπότε θα περάσει απαρατήρητος.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες στις οποίες κατατάσσονται οι ασύρματοι με ΑΣ: πλήρους και περιορισμένου εύρους ζώνης. Όταν μια μπάντα συχνοτήτων, όπως η VHF, διαχωρίζεται σε μικρότερες περιοχές, π.χ. τμήματα των 10 MHz, έχουμε ΑΣ περιορισμένου εύρους ζώνης. Αυτή η επιλογή χρησιμοποιείται συνήθως σε περιπτώσεις όπου επιθυμούμε να αποκλειστούν οι αλληλεπιδράσεις με άλλα φίλια δίκτυα επικοινωνιών, αλλά ίσως έτσι αυξάνεται η τρωτότητα σε παρεμβολές. Γενικά, θα πρέπει να σταθμιστεί η καλή διαχείριση του δικτύου με την ιδανική αντοχή σε εχθρικές παρεμβολές. Τα δίκτυα ΑΣ δημιουργούνται με ζεύξεις που απαιτούν πομπό και δέκτη σε κάθε σταθμό και διαφέρουν από τα συμβατικά δίκτυα ως προς το ότι σε κάθε σταθμό απαιτείται μια γεννήτρια διαδοχής συχνοτήτων στον πομπό και μια δεύτερη γεννήτρια συγχρονισμού συχνοτήτων στο δέκτη. Ένα τυπικό «σχέδιο» (pattern) αναπήδησης δημιουργείται από έναν ψευδοτυχαίο κώδικα διαδοχής στη γεννήτρια με πάνω από 106 διαφορετικούς συνδυασμούς. Ο συγχρονισμός επιτυγχάνεται με αλληλοσυνδεδεμένα ρολόγια. Η ρύθμιση αναπήδησης καθορίζεται ως οι συγκεκριμένες συχνότητες και τα ψευδοτυχαία patterns που χρησιμοποιεί ένα δίκτυο ΑΣ.

Μετά από τα παραπάνω θα πρέπει να έχει γίνει αντιληπτός ο τρόπος λειτουργίας των συσκευών ΑΣ: Ένα μικρό κομμάτι του σήματος εκπέμπεται σε κάθε συχνότητα για ελάχιστο χρόνο. Ο μακρινός δέκτης ακολουθεί αναπήδηση-προςαναπήδηση σε συγχρονισμό, συγκεντρώνοντας τα διαδοχικά επιμέρους κομάτια για να σχηματίσει τελικά το όλο μήνυμα. Η αναπήδηση είναι η «εσωτερική προστασία» του συστήματος από τον εχθρό, όμως υπάρχει ο κίνδυνος απώλειας μέρους του μεταδιδόμενου σήματος εξαιτίας πολλών παραγόντων, όπως κακός συγχρονισμός, φτωχή διάδοση, σήματα αλληλεπίδρασης, κορεσμός συχνοτήτων, κλπ. Βέβαια, στα μοντέρνα συστήματα αυτός ο κίνδυνος είναι μηδαμινός.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΝΑΠΗΔΗΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Φυσικά, οι συσκευές ΑΣ δεν είναι άτρωτες. Μπορούν να παρεμβληθούν με Παρεμβολείς Αποκριτή Πομπού (Transponder Jammers), οι τύποι των οποίων καλούνται Επαναληπτικοί (repeater) ή Ακολουθητές (follower) Παρεμβολείς. Αν και πολλές φορές συνηθίζεται οι ακολουθητές παρεμβολείς και οι παρεμβολείς αποκριτή πομπού να θεωρούνται ταυτόσημοι, γεγονός είναι ότι οι πρώτοι είναι πολυπλοκότεροι. Πάντως οι ανατολικοί μέχρι τώρα φαίνεται να προτιμούν τους φθηνούς, μικρής ισχύος, αναλώσιμους παρεμβολείς φράγματος (barrage) ευρείας ζώνης, οι οποίοι μπορούν να ριφθούν εύκολα και γρήγορα από ελικόπτερα, αεροσκάφη, κλπ. Η χρησιμοποίηση παρεμβολέων αυτού του τύπου συνίσταται ιδιαίτερα στο σύγχρονο πεδίο μάχης όπου θα υπάρχει πληθώρα συσκευών που θα λειτουργούν σε πολλές συχνότητες.

Οι σύγχρονες ανάγκες, όσον αφορά τους αναλώσιμους παρεμβολείς, απαιτούν να έχουν μικρό μέγεθος (περίπου όσο ένα βλήμα 150mm), να είναι ανθεκτικοί και αξιόπιστοι, με διάρκεια λειτουργίας τουλάχιστον 72 ώρες, δυνατότητα έναρξης ή παύσης της λειτουργίας τους με τηλεχειρισμό από απόσταση, ρυθμιζόμενη περιοχή παρεμβαλλόμενων συχνοτήτων και, αν είναι δυνατό, δυνατότητα εξαίρεσης μερικών συχνοτήτων από την παρεμβολή ώστε αυτές να χρησιμοποιηθούν από τις φίλιες δυνάμεις.

Ο ακολουθητής παρεμβολέας είναι ουσιαστικά ένας συνδυασμός ενός δέκτη με Υψηλή Πιθανότητα «Αναχαίτισης» (High Propability of Intercept, PI) - συνήθως υπερετερόδυνος - και ενός πομπού με μεγάλη ευελιξία συχνότητας. Στην πραγματικότητα, οι περισσότεροι παρεμβολείς ΑΣ που χρησιμοποιούνται σήμερα διαθέτουν δέκτες ίδιους με αυτούς των συσκευών επικοινωνιών. Είναι εντελώς απαραίτητη η γνώση των εξωτερικών χαρακτηριστικών του πομπού του στόχου, και αυτή η γνώση προκύπτει μετά από λεπτομερή ανάλυση. Στην καλύτερη περίπτωση, ο παρεμβολέας θα πρέπει να είναι σε θέση να παρεμβάλλει μόνο όταν ο αναπηδητής - στόχος εκπέμπει. Ο ακολουθητής παρεμβολέας «σαρώνει» την πιθανή περιοχή συχνοτήτων του στόχου και όταν εντοπίσει τη συχνότητα λειτουργίας συντονίζεται σε αυτήν και αρχίζει να παρεμβάλλει. Όταν ο στόχος αναπηδήσει σε άλλη συχνότητα, ο παρεμβολέας σταματά και ξαναρχίζει το ψάξιμο μέχρι να εντοπίσει τη νέα συχνότητα, οπότε αρχίζει πάλι να παρεμβάλλει. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς. Η χρονική διάρκεια ενός κύκλου διακοπή - παρεμβολή - ανίχνευση - παρεμβολή καλείται «χρόνος απόκρισης» του παρεμβολέα. Ανεξάρτητα πάντως από την ταχύτητά του, ο παρεμβολέας ακολουθεί συνεχώς το στόχο στις αναπηδήσεις του, γι' αυτό άλλωστε και καλείται «ακολουθητής παρεμβολέας». Η νέα συχνότητα θα πρέπει να εντοπίζεται αρκετά γρήγορα, ώστε να παρενοχλείται ένα σημαντικό ποσοστό του μεταδιδόμενου σήματος. Όπως προαναφέρθηκε, η συχνότητα αναπήδησης φθάνει σε χιλιάδες αναπηδήσεις ανά sec, επομένως ο χρόνος απόκρισης του παρεμβολέα θα πρέπει να είναι της τάξης των msec ώστε να επιτυγχάνεται επιτυχής παρεμβολή. Ένας ικανός παρεμβολέας θα πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίζει και σήματα CW, καθότι σε αντίθετη περίπτωση θα παρακωλύεται η ικανότητα ανίχνευσής του. Είναι ευνόητο ότι η όλη προαναφερθείσα διαδικασία μπορεί να επιτευχθεί μόνο αυτόματα, με εξελιγμένες συσκευές.

Ένας ασύρματος ΑΣ με μέτριο ρυθμό αναπήδησης 100 HPS θα αλλάζει συχνότητα κάθε 10 msec. Για να επιτύχει ο παρεμβολέας, σφάλμα 10%, ο ελάχιστος αποδεκτός χρόνος απόκρισης θα πρέπει να είναι 8 msec. Όταν ο ασύρματος - στόχος λειτουργεί στις συχνότητες 30-88 MHz στην μπάντα VHF, ο ακολουθητής παρεμβολέας θα πρέπει να ανιχνεύσει ολόκληρη την περιοχή των 58 MHz σε λιγότερο από 8 msec. Στο σύγχρονο πεδίο μάχης θα υπάρξουν σίγουρα μεγάλα προβλήματα από την παράλληλη χρήση

▶ 90

Η ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΟΠΛΩΝ

ΤΟ ΚΛΑΜΠ ΜΕΓΑΛΩΣΕ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ

Η ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΛΕΣΧΗ, ΕΙΝΑΙ Η ΠΙΟ ΚΛΕΙΣΤΗ ΛΕΣΧΗ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ. Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΕ ΑΥΤΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΚΑΘΙΣΤΑ ΤΗΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΙΡΗΝΗΣ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΔΥΣΚΟΛΗ ΥΠΟΘΕΣΗ. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΟΜΩΣ ΤΑ ΤΡΙΤΟΚΟΣΜΙΚΑ ΚΡΑΤΗ ΠΟΥ ΕΙΣΗΛΘΑΝ ΣΤΗΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΛΕΣΧΗ ΚΑΙ ΠΟΙΑ ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΕΙΣΕΛΘΟΥΝ ΤΑ ΑΜΕΣΩΣ ΠΡΟΣΕΧΗ ΧΡΟΝΙΑ; ΜΕ ΠΟΙΟ ΤΡΟΠΟ ΤΟ ΚΑΤΟΡΘΩΣΑΝ Ή ΘΑ ΤΟ ΚΑΤΟΡΘΩΣΟΥΝ ΑΥΤΟ; ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΑΥΤΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΧΟΛΕΙΤΑΙ ΤΟ ΑΡΘΡΟ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ.

Του Γιώργου Στάμκου

Το 1968 υπογράφηκε από 121 χώρες η Συνθήκη για τη Μη Διάδοση των Πυρηνικών Όπλων (Non Proliferation Treaty ή NPT). Από τα συμβαλλόμενα κράτη - μέλη της συνθήκης, τα μεν πυρηνικοποιημένα αναλάμβαναν την υποχρέωση να μην διαθέσουν σε οποιονδήποτε τρίτο πυρηνικά όπλα ή μηχανισμούς που βοηθούν στην ανάπτυξή τους, καθώς και να μην τον ενθαρρύνουν προς αυτήν την κατεύθυνση. Τα δε μη πυρηνικοποιημένα όφειλαν να μην παραλαμβάνουν πυρηνικά όπλα ή άλλα παρόμοια συστήματα, να μην τα κατασκευάζουν και να μην λαμβάνουν οποιαδήποτε βοήθεια για την κατασκευή τους.

Επίσης τα συμβαλλόμενα κράτη αναλάμβαναν την υποχρέωση να δέχονται μέτρα ασφαλείας - σε συμφωνία με τον IAEA (International Atomic Energy Authority) - προκειμένου να προληφθεί η εκτροπή πυρηνικής ενέργειας από την ειρηνική χρήση σε πολεμικούς σκοπούς.

Η Συνθήκη μη διάδοσης έχει ισχύ μέχρι το 1995, χρονολογία που θα συγκληθεί συνέδριο για να αποφασισθεί αν θα εξακολουθήσει να ισχύει επ' αόριστον. Δυσάρεστο πάντως γεγονός είναι ότι αυτή δεν υπογράφηκε από όλες τις χώρες του κόσμου. Ορισμένα κράτη, όπως η Ινδία, το Πακιστάν, το Ισραήλ, η Νότια Αφρική, η Αργεντινή και η Βραζιλία δεν την υπέγραψαν, επειδή έχουν κρυπτοπυρηνικές στρατιωτικές φιλοδοξίες.

Αυτά τα κράτη, καθώς και μερικά ακόμη, ανέπτυξαν την πυρηνική τους τεχνολογία σε σημείο ώστε ορισμένα να διαθέτουν δικό τους αυτόνομο πυρηνικό οπολοστάσιο. Έτσι οι μεγάλες πυρηνικές δυνάμεις (ΗΠΑ, ΕΣΣΔ, Μ. Βρετανία, Γαλλία και Κίνα) έπαψαν πλέον να έχουν το μονοπώλιο των ατομικών όπλων και η εξασφάλιση της διεθνούς ειρήνης έγινε πιο δύσκολη, εφόσον η πυρηνικοποίηση των τρίτων κρατών τείνει να αποσταθεροποιήσει το περιφερειακό σύστημα, δημιουργώντας παράξενους και αμφιβόλου αποτελεσματικότητας μηχανισμούς αποτροπής.

Παρόλο που τα κράτη αυτά υποστηρίζουν ότι η απόκτηση πυρηνικών όπλων γίνεται για λόγους εθνικής ασφάλειας και για χάρη της ειρήνης, υπάρχει πάντοτε η πιθανότητα σε ευαίσθητες περιοχές π.χ. στη Μέση Ανατολή, μια τοπική σύρραξη (Ισραήλ - Αραβικά κράτη) να καταλήξει σε πυρηνική αντιπαράθεση, με δεδομένο ότι στην περίπτωση που και οι Άραβες κατασκεύαζαν ατομικά όπλα, αχρηστεύοταν για οποιοδήποτε λόγο η αρχή της Αμοιβαίας Αποτροπής.

Η διασπορά των πυρηνικών όπλων και η διεύρυνση της παγκόσμιας πυρηνικής λέσχης είναι σήμερα μια οδυνηρή πραγματικότητα. Σκοπός αυτού του άρθρου είναι να παρουσιάσει σε γενικές γραμμές το βαθμό αυτής της διασποράς, καθώς και τη γεωγραφική κατανομή της, σε συνάρτηση με τους παράγοντες που βοηθούν στην επέκτασή της.

Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

■ ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ

Η πυρηνικοποίηση της Μέσης Ανατολής συνδέεται άμεσα με την Αραβο-Ισραηλινή διένεξη. Το Ισραήλ παρ' όλο που ποτέ δεν επιβεβαίωσε επίσημα ότι κατέχει πυρηνικά όπλα, σύμφωνα με δυτικές εκτιμήσεις διαθέτει τέτοια όπλα από τις αρχές της δεκαετίας του 1970. Η μη παραδοχή της ύπαρξής τους εντάσσεται στα πλαίσια της Ισραηλινής πολιτικής για την καλλιέργεια κλίματος αβεβαιότητας στα αντίπαλα αραβικά κράτη και στην παγκόσμια κοινότητα, ώστε να αποφευχθεί το τυχόν πολιτικό κόστος και η προσπάθεια των Αράβων να κατασκευάσουν ατομικά όπλα.

Το Ισραήλ ουσιαστικά ξεκίνησε το πυρηνικό του πρόγραμμα με την κατασκευή ενός πυρηνικού αντιδραστήρα παραγωγής πλουτωνίου, κοντά στην πόλη Dimona, στην καρδιά της ερήμου Νεγκέβ.

Η κατασκευή αυτού του αντιδραστήρα - που επιτεύχθηκε ύστερα από συμφωνία με τη Γαλλία για την παραχώρηση τεχνολογικής βοήθειας - άρχισε από το 1957 και ολοκληρώθηκε μυστικά ως το 1960. Ο τότε πρωθυπουργός του Ισραήλ Μπεν Γκουριόν, σοσιαλιστής στην ιδεολογία, είχε δηλώσει ότι το πυρηνικό πρόγραμμα της χώρας του απέβλεπε μόνο σε ειρηνικούς σκοπούς.

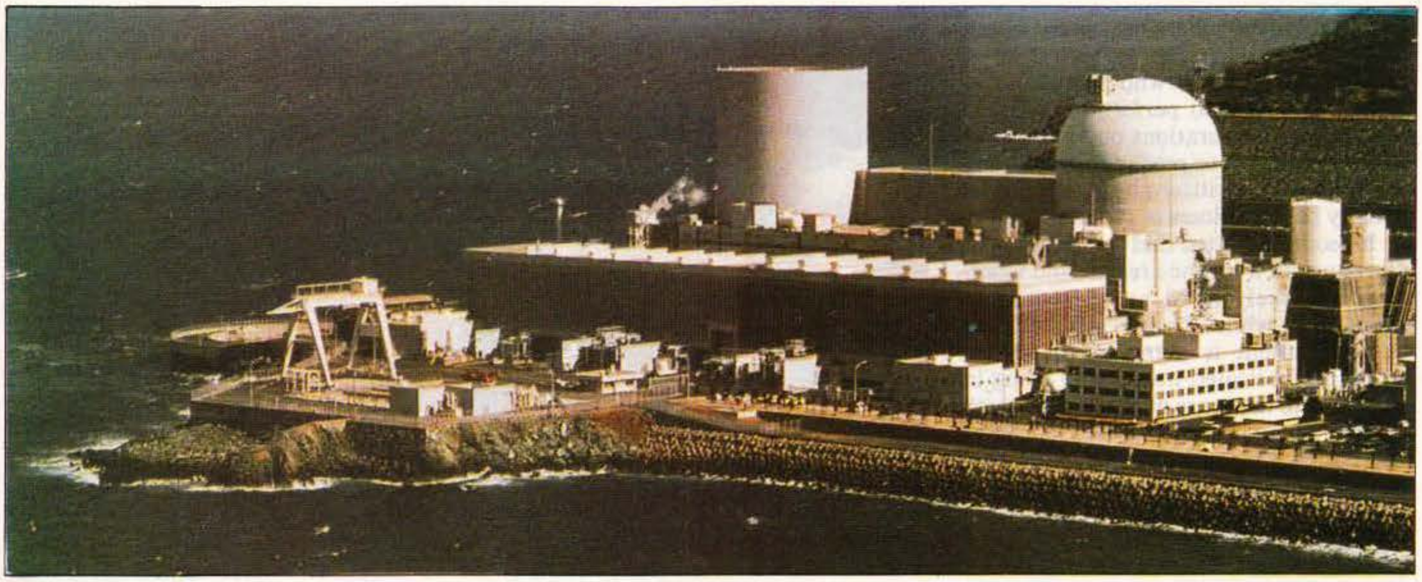
Ωστόσο η αγορά ολοένα και περισσοτέρων ποσοτήτων φυσικού ουρανίου από το λαθρεμπόριο απαγορευμένων υλικών, καθώς και το ενδιαφέρον των σιωνιστών επιστημόνων για τεχνολογικές πληροφορίες σε καυτά θέματα π.χ. διαχωρισμός ισοτόπων, έκανε τις αραβικές χώρες και τις ΗΠΑ να υποψιαστούν τον πραγματικό σκοπό της λειτουργίας του αντιδραστήρα της Dimona, που δεν ήταν άλλος από την κατασκευή ατομικών όπλων.

Μάλιστα ο Αμερικανός πρόεδρος Κέννεντι ζήτησε την περιοδική επιθεώρηση των Ισραηλινών πυρηνικών εγκαταστάσεων, η οποία αν και πραγματοποιήθηκε για ένα χρονικό διάστημα (1964-1966), δεν φαίνεται να οδήγησε σε πραγματικά αντικειμενικά συμπεράσματα,



εφόσον κατέληξε ότι ο αντιδραστήρας της Dimona εχρησιμοποιείτο για ειρηνικούς σκοπούς.
Ο αντιδραστήρας της Dimona λειτούργησε κανονικά καθ' όλη τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960. Σύμφωνα με ένα μεταγενέστερο πόρισμα της CIA (1974), ο αντιδραστήρας αυτός από το 1964 ήταν σε θέση να παράγει αρκετό πλουτώνιο (P-239), για την κατασκευή μιας ατομικής βόμβας 10 KT το χρόνο.
Φαίνεται ότι στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και πιο συγκεκριμένα μετά τον Πόλεμο των Έξι Ημερών (1967), το Ισραήλ διέθετε έναν αριθμό από αδοκίμαστα πυρηνικά όπλα. Τα όπλα αυτά παραλίγο να δοκιμαστούν το 1973 στις αρχές του πολέμου του Γιομ Κιπούρ, όταν απειλήθηκε η ίδια η ύπαρξη του Ισραήλ από την αιφνιδιαστική επίθεση των γειτονικών αραβικών κρατών. Όμως η ήττα του Ισραήλ όχι μόνο αποφεύχθηκε, αλλά και μετατράπηκε σε μεγαλειώδη νίκη. Αυτό πραγματοποιήθηκε χάρη στην ταχεία κινητοποίηση όλου του ανθρώπινου δυναμικού της χώρας. Μέσα σε 72 ώρες συγκροτήθηκαν 8 μεραρχίες και ετοιμάστηκαν 400 πολεμικά αεροσκάφη για την αντεπίθεση.
Τελικά ο στρατός του Ισραήλ καθήλωσε και ανέτρεψε τους επιτεθέμενους Άραβες, οπότε η χρησιμοποίηση των κρυφών ατομικών βομβών, που ήταν το ύστατο αμυντικό μέσο, αποτράπηκε.
Μετά τον πόλεμο του 1973 το Ισραήλ ακολούθησε την πολιτική της μη επίσημης παραδοχής υπάρξεως πυρηνικού οπλοστασίου από μέρους του, αλλά δεν φάνηκε να πείθει τα αντίπαλα αραβικά κράτη. Ύποπτες δηλώσεις, όπως αυτή που έκανε την 1/12/1974 ο ισραηλινός πρόεδρος Κατζίρ, ότι η χώρα του «έχει τη

Η απόκτηση πυρηνικής ισχύος από τριτοκοσμικά κράτη θα αποτελέσει παράγοντα που κατά πάσα πιθανότητα δε θα δράσει υπέρ της ειρήνης. Οι τοπικές «ισορροπίες τρόμου» που δημιουργήθηκαν ή πρόκειται να δημιουργηθούν θα είναι αμφιβόλου αποτελεσματικότητας και ίσως φέρουν την ανθρωπότητα στο χείλος ενός Τρίτου Παγκοσμίου Πολέμου.



Η Ιαπωνία είναι σε θέση να κατασκευάσει πυρηνικά όπλα κι αν συνυπάρξουν λόγοι ίσως το κάνει. Η πιο καλή όμως εγγύηση για τη μη προώθηση Ιαπωνικού πυρηνικού προγράμματος κατασκευής όπλων, είναι η «πυρηνική αλλεργία» λόγω των αναμνήσεων της ΧΙΡΟΣΙΜΑ και του ΝΑΓΚΑΣΑΚΙ. Σε αυτή τη φωτογραφία βλέπουμε ένα εργοστάσιο παραγωγής πυρηνικής ενέργειας κοντά στο Ναγκασάκι.

δυνατότητα να κατασκευάσει ατομικό όπλο κι αν χρειαστεί θα το φτιάξει», καθώς και το γεγονός ότι από τις αρχές της δεκαετίας του '70 επενδύθηκαν τεράστια ποσά στην ανάπτυξη συστήματος συμβατικού πυραύλου με δυνατότητα πυρηνικής γόμωσης, τύπου Jericho, έπεισε τους 'Αραβες ότι το Ισραήλ είχε ήδη προχωρήσει στην κατασκευή ατομικών όπλων. 'Εμεινε μόνο η ακριβής εκτίμηση του αριθμού τους.

Το 1975 Αμερικανός αξιωματούχος του Υπουργείου 'Αμυνας ανάφερε ότι το Ισραήλ διέθετε τουλάχιστον δέκα βόμβες. Το 1983 σύμφωνα με διάφορες εκτιμήσεις το πυρηνικό οπλοστάσιο του Ισραήλ είχε 30 βόμβες και μια εκρηκτική ύλη δικής του «ευρεσιτεχνίας», ανάλογου τύπου με εκείνη που χρησιμοποιείται στις βόμβες υδρογόνου. Ωστόσο οι αποκαλύψεις Βανούνου το Σεπτέμβριο του 1986 κατέρριψαν τις μέχρι τότε πεποιθήσεις σχετικά με την πραγματική πυρηνική ισχύ του Ισραήλ. Ο Ισραηλινός, πρώην πυρηνικός τεχνικός της Dimona, Μορντεχάι Βανούνου αποκάλυψε στους Sunday Times ότι ο αντιδραστήρας της Dimona παράγει κατά μέσο όρο το χρόνο 40 κιλά πλουτωνίου και ότι το Ισραήλ διαθέτει 100-200 ατομικές βόμβες. Αυτές οι αποκαλύψεις αν αληθεύουν, πράγμα πιθανό εφόσον ο Βανούνου «απήχθη» και οδηγήθηκε παρά τη θέλησή του στο Ισραήλ για να δικαστεί, τότε σημαίνει ότι αυτή η χώρα εισήγαγε πρώτη τα πυρηνικά στη Μέση Ανατολή, σε μεγάλους μάλιστα αριθμούς, πράγμα που την καθιστά πυρηνική δύναμη ίδιου μεγέθους με τη Γαλλία και τη Βρετανία. Πάντως η κυβέρνηση του Ισραήλ αρνήθηκε κατηγορηματικά την εγκυρότητα αυτών των αποκαλύψεων.

Για τα αραβικά όμως κράτη το σκάνδαλο Βανούνου επιβεβαίωσε τις υποψίες τους κι έτσι άρχισαν να επιταχύνουν τη διαδικασία της πυρηνικοποίησής τους. Ανησυχητικό επίσης χαρακτήρισαν και το γεγονός ότι το Ισραήλ δοκίμασε με επιτυχία στη Μεσόγειο το νέο βαλλιστικό του πύραυλο μέσου βεληνεκούς, τύπου Jericho-II, ο οποίος έχει δυνατότητα μεταφοράς πυρηνικών κεφαλών και μέγιστη εμβέλεια τα 1500 χλμ.

Ο Jericho (I-II) χαρακτηρίζεται σαν εξελιγμένος τύπος ενός τακτικού πυραύλου, που αναπτύχθηκε από τη γαλλική «Ντασό» στη διάρκεια της δεκαετίας του 1960. Πιστεύεται ότι οι Ισραηλινοί από το 1970 έχουν εγκαταστήσει μέχρι και 100 πυραύλους Jericho-I (μέγιστο βεληνεκές 480 χλμ.) στην έρημο Νεγκέβ και στα υψώματα Γκολάν. Το ίδιο πιθανότατα θα κάνουν και για τον Jericho-II.

Οι βαλλιστικές δυνατότητες του Ισραήλ αυξάνονται συνεχώς. Πρόσφατα κατάφερε να εκτοξεύσει τον πρώτο του τεχνητό δορυφόρο (Ορίζων - 1). Η εκτόξευση αυτού του τηλεπικοινωνιακού (κατασκοπευτικού) δορυφόρου εντάσσει το Ισραήλ στην 8η θέση των κρατών της «διαστημικής λέσχης», που μπορούν δηλαδή να θέσουν σε τροχιά δορυφόρους.

Η χρησιμοποίηση πυρηνικών όπλων από το Ισραήλ μπορεί να γίνει με τους πυραύλους Jericho (I-II), καθώς και με τους Αμερικάνικους Lance (βεληνεκές 125 χλμ.), οι οποίοι στο θέατρο της Ευρώπης φέρουν πυρηνική γόμωση. Επίσης μπορούν να μεταφέρουν και να ρίξουν ατομικές βόμβες και πολλά αεροσκάφη της Ισραηλινής Πολεμικής Αεροπορίας (IAF). Συγκεκριμένα τη δυνατότητα αυτή έχουν τα 130 F-4 Phantom, τα Mirage III, τα Ισραηλινής κατασκευής KFIR C-2 και τα F-16, που η χώρα απέκτησε σχετικά πρόσφατα.

Το Ισραήλ δεν παραδέχεται ότι διαθέτει πυρηνικά όπλα, αλλά για λόγους σκοπιμότητας καλλιεργεί στα αντίπαλα κράτη την απειλή της «πυρηνικής ισχύος», ότι σε περίπτωση δηλαδή που όλα χαθούν, σε μια συμβατική αναμέτρηση μαζί τους είναι δυνατόν να κάνει χρήση τέτοιων όπλων.

Η αντίδραση των Αραβικών κρατών στην πυρηνικοποίηση του Ισραήλ δεν ήταν ομοιόμορφη. Τα μεν φιλοδυτικά κράτη (Αίγυπτος, Σ. Αραβία, Ιορδανία κ.ά.) προκειμένου να μην διαταράξουν τις ομαλές σχέσεις τους με τις ΗΠΑ δεν προχώρησαν σε άμεση πυρηνικοποίηση. Τα δε φιλοσοβιετικά (Ιράκ, Λιβύη, Συρία) άρχισαν να εφαρμόζουν προγράμματα κατασκευής πυρηνικών όπλων, που όμως προχωρούν αργά εν όψει της καθυστερημένης τεχνολογίας τους. Αλλά ας τα πάρουμε ένα - ένα με τη σειρά ξεκινώντας από τα φιλοσοβιετικά.

Υποψίες ότι το Ιράκ έχει πρόγραμμα κατασκευής ατομικών όπλων εγέρθηκαν για πρώτη φορά το 1977, όταν η χώρα με βάση σύμβαση αγοράς με τη Γαλλία, προμηθεύτηκε έναν ερευνητικό πυρηνικό αντιδραστήρα. Ο αντιδραστήρας αυτός (Osirak) θα βάσιζε τη λειτουργία του σε υψηλού βαθμού εμπλουτισμό (πάνω από 90%) ουρανίου. Αν αυτό το ουράνιο, κατά παράβαση της NPT, διοχετευόταν στην κατασκευή όπλων, θα αρκούσε για την παραγωγή αρκετών πυρηνικών κεφαλών. Αυτό το



Στη φωτογραφία αυτή φαίνεται ο πυρηνικός αντιδραστήρας της Dimona, που βρίσκεται στην καρδιά της ερήμου Νεγκέβ στο Ισραήλ. Οι μεγάλες παραγωγικές δυνατότητες αυτού του αντιδραστήρα επέτρεψαν στο Ισραήλ να δημιουργήσει ένα πανίσχυρο πυρηνικό οπλοστάσιο (100-200 βόμβες).

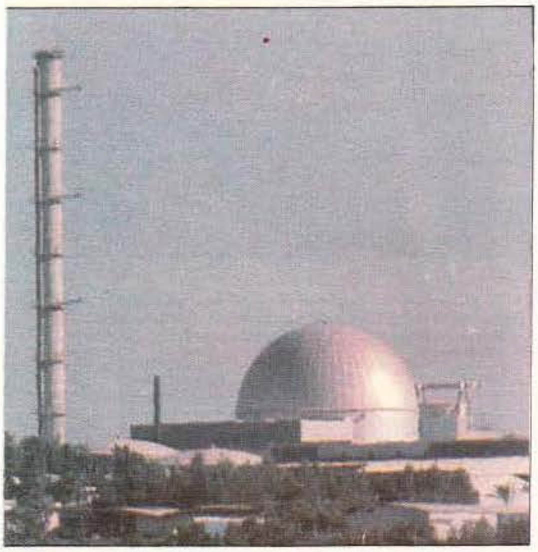
αντιλήφθηκαν έγκαιρα οι Ισραηλινοί και μέσω των μυστικών τους υπηρεσιών σαμπόταραν τις γαλλικές αποστολές πυρηνικών υλικών στο Ιράκ (Απρίλιος 1977). Από τότε η κυβέρνηση του Ιράκ το 1980 υπέγραψε συμφωνίες με την Ιταλία, για την προμήθεια θερμών στοιχείων που χρησιμοποιούνται στο διαχωρισμό του πλουτωνίου, και με τη Βραζιλία για την από κοινού εκμετάλλευση ουρανίου. Στις 7/6/1981 ισραηλινά αεροσκάφη F-16 πλήττουν και καταστρέφουν τις εγκαταστάσεις του Osirak.

Η «προληπτική» αυτή επίθεση του Ισραήλ στις πυρηνικές εγκαταστάσεις του Ιράκ είχε σαν στόχο να αποτρέψει την ενδεχόμενη πυρηνικοποίηση της χώρας.

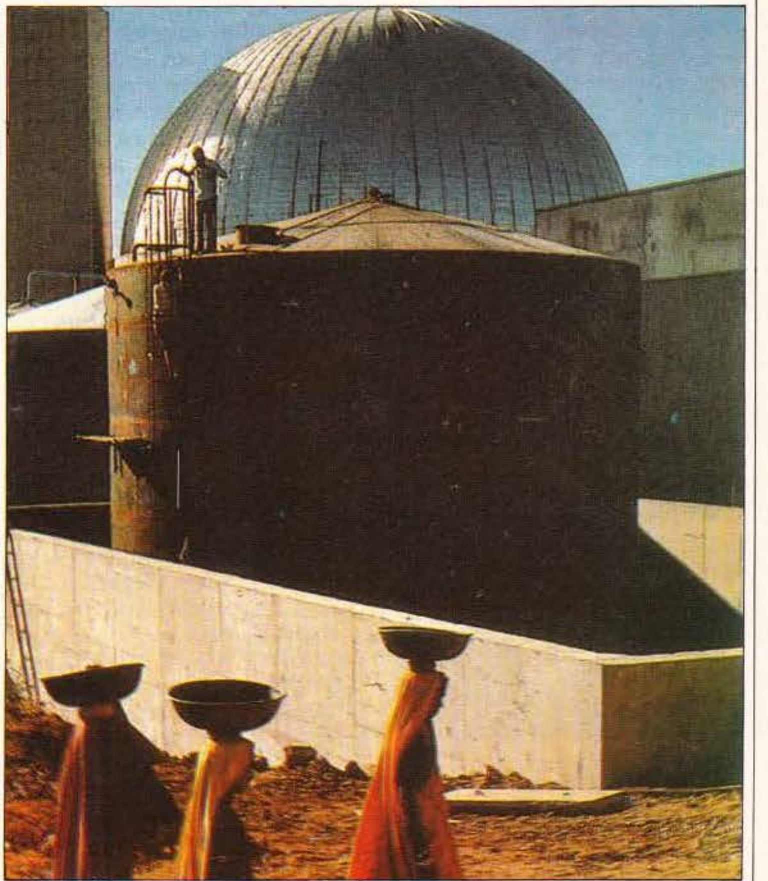
Το Ιράκ, μπλεγμένο στη δίνη του Πολέμου του Κόλπου, δεν προχώρησε στην αποκατάσταση των ζημιών ή στην κατασκευή άλλων αντιδραστήρων παραγωγής πλουτωνίου. Εξάλλου η στρατιωτική ηγεσία της χώρας έδωσε ιδιαίτερη βαρύτητα στα χημικά όπλα, τα οποία παρήγαγε, αποθήκευσε και χρησιμοποίησε σε μεγάλη έκταση ενάντια στους Πέρσες πεζικάριους και στους Κούρδους αντάρτες.

Αν το Ιράκ θελήσει να συνεχίσει το πυρηνικό του πρόγραμμα, παράλληλα με το χημικό εξοπλισμό του, θα χρειαστεί τουλάχιστον 5 χρόνια για να συγκεντρώσει τα απαραίτητα υλικά κα-

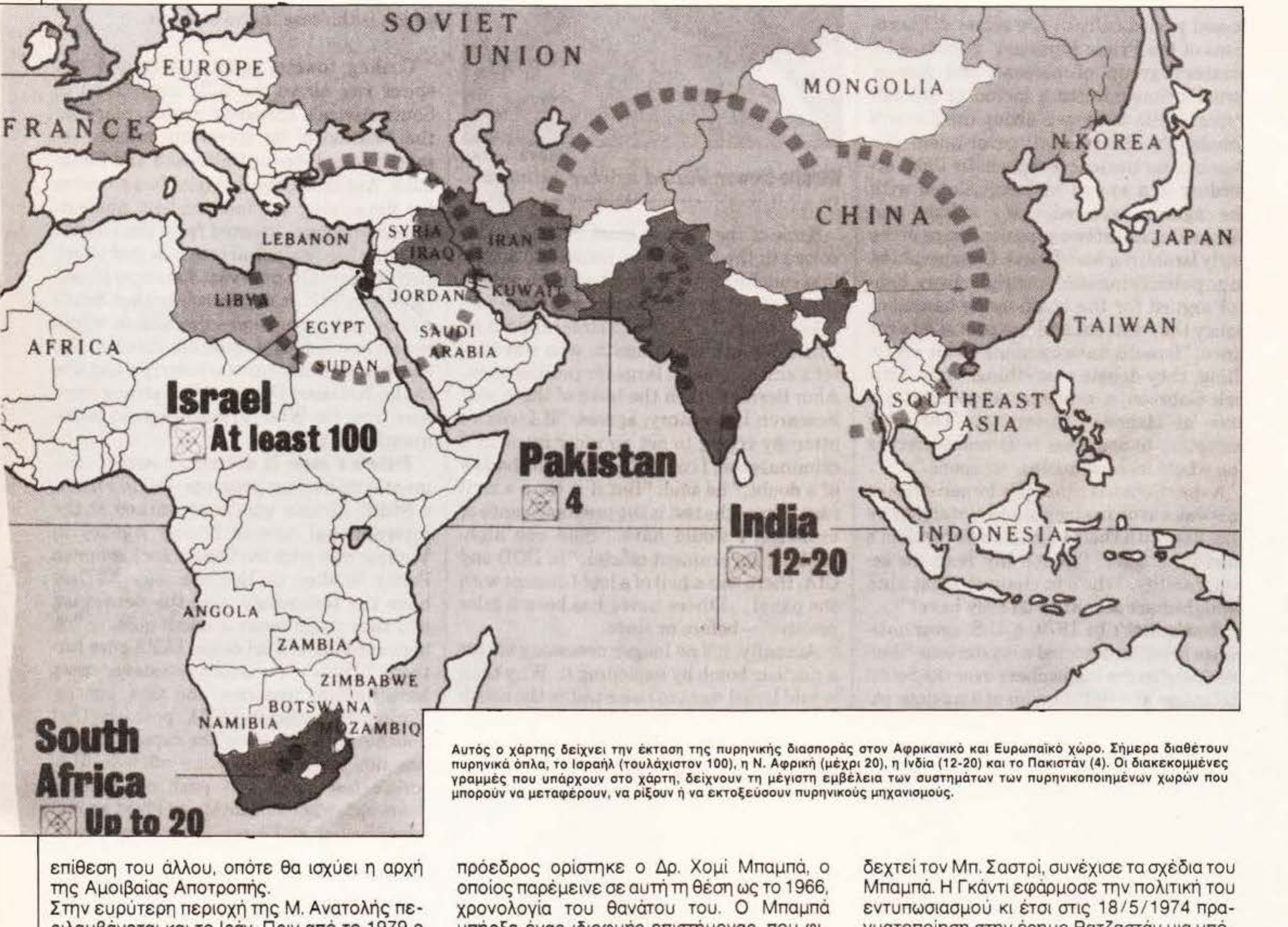
θώς και την τεχνογνωσία, ώστε να κατασκευάσει ένα μικρής ισχύος πυρηνικό εκρηκτικό μηχανισμό. Βέβαια υπάρχει και η πιθανότητα απόκτησης έτοιμων πυρηνικών όπλων αλλά αυτή είναι ελάχιστη αν όχι αδύνατη. Οι βαλλιστικές δυνατότητες του Ιράκ στηρίζονται κατά κύριο λόγο στους σοβιετικούς πυραύλους FROG-7 (μέγιστο βεληνεκές 70 χλμ.) και στους SCUD-B (μέγιστο βεληνεκές 300 χλμ.).
Η Λιβύη από το 1981, όταν πλέον δεν υπήρχε καμιά αμφιβολία ότι το Ισραήλ κατείχε πυρηνικά όπλα, μπήκε στο «χορό» για την απόκτηση ατομικής βόμβας. Προηγουμένως (1979) είχε προσπαθήσει, αλλά μάταια, να πιέσει την Ινδία για να της παραχωρήσει την απαραίτητη πυρηνική τεχνολογία. Το 1981 η CIA πληροφορήθηκε ότι Λίβυοι ιθύνοντες συζητούσαν πάνω σε ένα σχέδιο για τη δημιουργία ενός κατάλληλα εξοπλισμένου εργοστασίου, που θα μπορούσε να παράγει, μέσα σε μια 5ετία, πυρηνικές κεφαλές ισχύος μέχρι ενός μεγατόνου. Το σχέδιο αυτό, δύσκολο στην εφαρμογή του λόγω της καθυστερημένης τεχνολογίας της χώρας και των διεθνών πιέσεων που συνε-



πάγεται, η Λιβύη προσπάθησε να το υλοποιήσει χρησιμοποιώντας όλες τις δυνατότητες που της προσέφερε η παραγωγή πετρελαίου (οικονομικές, τεχνολογικές). Έτσι στην περιοχή της Τατζούρα εγκατέστησε έναν πυρηνικό αντιδραστήρα, ενώ παράλληλα έστειλε πολλούς Λίβυους φοιτητές να σπουδάσουν πυρηνική φυσική σε ξένα πανεπιστήμια. Επίσης ήρθε σε επαφή με το Πακιστάν για την προμήθεια πυρηνικών εκρηκτικών συστημάτων και έκλεισε συμφωνίες με τη Σοβιετική Ένωση και την Αργεντινή για συνεργασία στον τομέα της «ειρηνικής πυρηνικής ενέργειας».
Η Λιβύη μπορεί να έχει στη διάθεσή της άφθονο φυσικό ουράνιο από το Νίγηρα, ενώ παράλληλα μπορεί να προμηθευτεί τα απαραίτητα ατομικά υλικά μέσω της «μαύρης» αγοράς.
Ήδη έχουν αποκαλυφθεί μερικά σκάνδαλα, στα οποία φαίνονται αναμεμιγμένες ορισμένες ημικρατικές εταιρίες και που αφορούσαν τη διοχέτευση απαγορευμένων ατομικών υλικών στη Λιβύη και σε άλλες κρυπτοπυρηνικές χώρες π.χ. στο Πακιστάν.
Εξάλλου τον Αύγουστο του 1987 ο ηγέτης της Λιβύης Μ. Καντάφι απηύθυνε την εξής έκκληση στους Άραβες: «Θα πρότεινα να αποκτήσουν αμέσως οι Άραβες ατομική βόμβα, έτσι ώστε να υπερασπιστούν την ύπαρξή τους».
Με βάση αυτά τα δεδομένα και σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του διεθνούς ινστιτούτου ειρηνιστικών ερευνών, η Λιβύη είναι σε θέση να διαθέτει πυρηνικά όπλα μέσα σε μια το λιγότερο δεκαετία.
Από τις υπόλοιπες φιλοσοβιετικές αραβικές χώρες η Συρία και η Αλγερία σχεδιάζουν να προμηθευτούν ερευνητικούς πυρηνικούς αντιδραστήρες, αλλά το να προχωρήσουν στην απόκτηση πυρηνικών όπλων είναι προς το παρόν αδύνατο, εφόσον οι χώρες αυτές αντιμετωπίζουν ανυπέρβλητες δυσκολίες. Ειδικότερα η Συρία έδωσε μεγαλύτερη σημασία στα χημικά όπλα. Το συριακό χημικό οπλοστάσιο δημιουργεί τάσεις Αμοιβαίας Αποτροπής έναντι του ισραηλινού πυρηνικού οπλοστασίου. Έτσι και να αποκτήσει κάποτε η Συρία τη δυνατότητα κατασκευής πυρηνικών όπλων είναι πολύ πιθανό να μην προχωρήσει στην κατασκευή τους.
Από τα φυλοδυτικά Αραβικά κράτη μόνον η Αίγυπτος διαθέτει σήμερα πλήρες ανθρώπινο και τεχνολογικό δυναμικό, ώστε να καταστεί πυρηνική δύναμη. Η χώρα αυτή έχει στη διάθεσή της από το 1951 έναν ερευνητικό πυρηνικό αντιδραστήρα καθώς κι έναν αξιόλογο αριθμό από πυρηνικούς επιστήμονες. Λόγω της πυρηνικοποίησης του Ισραήλ, η Αίγυπτος επιδιώκει να αποκτήσει πυρηνικά όπλα. Ωστόσο οι σχέσεις των δυο χωρών δεν είναι και τόσο εχθρικές τον τελευταίο καιρό, αλλά η Αίγυπτος προσπαθεί να αποκτήσει πυρηνική ισχύ πιο πολύ για λόγους γοήτρου. Ανασταλτικός παράγοντας στην πυρηνικοποίηση της Αιγύπτου είναι η μεγάλη της οικονομική εξάρτηση από την αμερικανική στρατιωτική βοήθεια. Αν στο μέλλον αυτή η εξάρτηση μειωθεί - πράγμα σχεδόν αδύνατο - και η ισορροπία στην περιοχή διαταραχτεί για οποιοδήποτε λόγο, τότε είναι βέβαιο ότι η Αίγυπτος θα προχωρήσει στην άμεση κατασκευή δικής της «βόμβας» και είναι σίγουρο ότι θα το κατορθώσει μέσα σε λίγο σχετικά χρονικό διάστημα.
Από τις άλλες φιλοδυτικές χώρες μόνο η Σαουδική Αραβία φαίνεται να ενδιαφέρεται για την ανάπτυξη ενός πυρηνικού προγράμματος. Η παραγγελία ενός ερευνητικού αντιδραστήρα αποτελεί ένα βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση. Η χώρα όμως προς το παρόν τουλάχιστον δεν τρέφει κρυπτοπυρηνικές στρατιωτικές φιλοδοξίες, εφόσον είναι λιγότερο αναμεμειγμένη στην Αραβοϊσραηλινή διαμάχη και φημίζεται για τη μετριοπάθειά της, επομένως δεν έχει σκοπό να προχωρήσει στην κατασκευή πυρηνικών όπλων.
Παρόλα αυτά η Σ. Αραβία, σύμφωνα με αμερικανικές πληροφορίες, συμμετέχει στον πυρηνικό ανταγωνισμό της Μ. Ανατολής, βοηθώντας κράτη που ενδιαφέρονται να κατασκευάσουν πυρηνικά όπλα. Συγκεκριμένα, οι Αμερικάνοι υποστηρίζουν, ότι η πρόσφατη αγορά (1988) από τη Σ. Αραβία των κινέζικης κατασκευής βαλλιστικών πυραύλων μέσου βεληνεκούς τύπου CSS-2 (DF 3 για την κινέζικη ορολογία) με μέγιστη εμβέλεια τα 2200 χλμ., δεν έγινε για την ίδια, αλλά ότι κάτω από την κάλυψη αυτής της αγοράς η χώρα επιθυμεί να τους παραδώσει στο Ιράκ. Ο CSS-2 αναλογεί με το σοβιετικό SS-5, που αναπτύχθηκε στη δεκαετία του '50 (βεληνεκές 2400 χλμ.) και φέρει πυρηνική γόμωση. Αν το Ιράκ κατορθώσει να κατασκευάσει πυρηνικά όπλα και έχει στη διάθεσή του αυτούς τους πυραύλους, τότε θα καταστεί αμέσως μια αξιόλογη πυρηνική δύναμη μέσου βεληνεκούς, πράγμα καθόλου ευχάριστο για το Ισραήλ.
Η ύπαρξη πυρηνικών όπλων στη διάθεση των Αραβικών κρατών μπορεί να έχει καλή αλλά και κακή επίδραση στα πνεύματα των λαών και των ηγετών τους. Καλή επιρροή θα έχει σε περίπτωση που αναγνωριστούν τα σύνορα των χωρών της περιοχής (αναγνώριση Ισραήλ και Παλαιστινιακού κράτους). Κακή σε περίπτωση που μια παρατεταμένη αντιπαράθεση ωθήσει την κατάσταση στα άκρα (η Μ. Ανατολή είναι μια εξαιρετικά ασταθής περιοχή).
Ίσως τελικά η ειρήνη στη Μ. Ανατολή να είναι αποτέλεσμα ενός αμοιβαίου φόβου, μια που κάθε αντίπαλος θα φοβάται την προκαταβολική



Οι χώρες του Τρίτου Κόσμου παρά τα πάμπολλα προβλήματα που αντιμετωπίζουν (κυρίως οικονομικής φύσης), αναπτύσσουν ωστόσο πολυέξοδα πυρηνικά προγράμματα. Η προσπάθεια κατασκευής δικών τους πυρηνικών όπλων γίνεται πιο πολύ για λόγους γοήτρου και από επιθυμία για Power Politics.



Αυτός ο χάρτης δείχνει την έκταση της πυρηνικής διασποράς στον Αφρικανικό και Ευρωπαϊκό χώρο. Σήμερα διαθέτουν πυρηνικά όπλα, το Ισραήλ (τουλάχιστον 100), η Ν. Αφρική (μέχρι 20), η Ινδία (12-20) και το Πακιστάν (4). Οι διακεκομμένες γραμμές που υπάρχουν στο χάρτη, δείχνουν τη μέγιστη εμβέλεια των συστημάτων των πυρηνικοποιημένων χωρών που μπορούν να μεταφέρουν, να ρίξουν ή να εκτοξεύσουν πυρηνικούς μηχανισμούς.

επίθεση του άλλου, οπότε θα ισχύει η αρχή της Αμοιβαίας Αποτροπής.

Στην ευρύτερη περιοχή της Μ. Ανατολής περιλαμβάνεται και το Ιράν. Πριν από το 1979 ο Σάχης είχε εκπονήσει ένα αρκετά φιλόδοξο πυρηνικό πρόγραμμα, το οποίο στόχευε πρώτα στη δημιουργία αντιδραστήρων παραγωγής πυρηνικής ενέργειας και κατόπιν στην απόκτηση ευαίσθητης τεχνολογίας, απαραίτητης για τη μελλοντική κατασκευή ιρανικής βόμβας. Η Ισλαμική επανάσταση (1979) ανέτρεψε το Σάχη και ματαίωσε τα σχέδιά του. Το καθεστώς του Χομεϊνί επιδίωξε την πυρηνικοποίηση της χώρας, αλλά τόσο η εμπλοκή στον Πόλεμο του Κόλπου, όσο και η διεθνής απομόνωσή του, την κατέστησε αδύνατη.

Οι αντιδραστήρες του Ιράν σήμερα υπολειτουργούν, ενώ ορισμένοι από αυτούς (π.χ. Μπουσέρ) επλήγησαν ανεπανόρθωτα από τους βομβαρδισμούς της Ιρακινής αεροπορίας. Έτσι η πιθανότητα να αποκτήσει το Ιράν πυρηνικά όπλα πριν το 2000 είναι ελάχιστη.

■ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ (ΙΝΔΙΚΗ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ)

Η πυρηνικοποίηση της Ινδικής χερσονήσου οφείλεται σε ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες. Οι ενδογενείς παράγοντες εντοπίζονται στην τάση των χωρών της περιοχής (Ινδία, Πακιστάν) για αύξηση του γοήτρου τους και στη φιλοδοξία τους για Power Politics. Οι εξωγενείς παράγοντες έχουν σχέση με τη γειτνίαση της Ινδικής χερσονήσου με ήδη πυρηνικοποιημένες χώρες (ΕΣΣΔ, Κίνα).

Σήμερα και η Ινδία και το Πακιστάν έχουν στη διάθεσή τους πυρηνικά όπλα. Πρώτη τα απέκτησε η Ινδία. Το πυρηνικό πρόγραμμα της χώρας τυπικά ξεκίνησε το 1947 με την ίδρυση Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας, της οποίας πρόεδρος ορίστηκε ο Δρ. Χομί Μπαμπά, ο οποίος παρέμεινε σε αυτή τη θέση ως το 1966, χρονολογία του θανάτου του. Ο Μπαμπά υπήρξε ένας ιδιοφυής επιστήμονας, που φιλοδοξούσε να καταστήσει την τριτοκοσμική Ινδία αξιόλογη πυρηνική δύναμη.

Στα πρώτα χρόνια της διακυβέρνησης της χώρας από τον πρωθυπουργό Νεχρού, υιοθετήθηκε μια όχι και τόσο ξεκάθαρη αντιπυρηνική πολιτική. Όχι και τόσο ξεκάθαρη γιατί η Ινδία προωθούσε παρασκηνιακά ένα πρόγραμμα «ειρηνικής πυρηνικής έκρηξης». Έτσι το 1956 η Ινδία κατάφερε να αποκτήσει τον πρώτο της πειραματικό αντιδραστήρα. Στη συνέχεια εγκαινίασε στην Trompa, κοντά στη Βομβάη, ένα εργοστάσιο παραγωγής πλουτωνίου. Η χώρα ήρθε σε επαφή με γαλλικές εταιρίες, όπως με τη Cobain Nucleaire για τη δημιουργία εργοστασίου χημικού διαχωρισμού, και με καναδικές για τη δημιουργία πυρηνικών αντιδραστήρων.

Το 1962 με αφορμή μεθοριακά επεισόδια ξεσπά Ινδοκινεζικός πόλεμος. Επίσης οι σχέσεις με το Πακιστάν οξύνθηκαν. Το 1964 πραγματοποιείται η πρώτη κινέζικη πυρηνική δοκιμή. Αυτή η δοκιμή έδωσε πολιτική σκοπιμότητα στο ινδικό πυρηνικό πρόγραμμα. Πλέον η απόκτηση πυρηνικών όπλων ήταν θέμα εθνικής ασφάλειας.

Ο δρ. Μπαμπά προωθούσε επίμονα ένα σχέδιο υπόγειας πυρηνικής δοκιμής, που η πραγματοποίησή της στην έρημο Ταρ, θα σήμαινε την υποχρεωτική μετοίκηση 200.000 ανθρώπων. Ο θάνατός του (1966) και η ανάληψη της προεδρίας της Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΑΕ) από τον Βίκτραμ Σαραμπχάι, σήμαινε ταυτόχρονα και τη ματαίωση των σχεδίων του. Όταν όμως η Ίντιρα Γκάντι, κόρη του Νεχρού, έγινε πρωθυπουργός της Ινδίας, έχοντας διαδεχτεί τον Μπ. Σαστρί, συνέχισε τα σχέδια του Μπαμπά. Η Γκάντι εφάρμοσε την πολιτική του εντυπωσιασμού κι έτσι στις 18/5/1974 πραγματοποίησε στην έρημο Ρατζαστάν μια υπόγεια πυρηνική δοκιμή ενός συστήματος 15 ΚΤ.

Μετά από αυτήν τη δοκιμή κι εν όψει της διεθνούς αναστάτωσης που προκάλεσε, η χώρα «πάγωσε» το πυρηνικό της πρόγραμμα. Η προσπάθεια όμως του Πακιστάν, με το οποίο συγκρούστηκε το 1971, να κατασκευάσει δική του βόμβα, υπήρξε η κυριότερη αιτία που δεν σταμάτησε το ινδικό πρόγραμμα πυρηνικού εξοπλισμού. Σήμερα υπολογίζεται ότι η Ινδία διαθέτει γύρω στα 20 πυρηνικά συστήματα. Επίσης έχει μια αξιόλογη πυρηνική βιομηχανία (6 εν ενεργεία αντιδραστήρες και 2 υπό κατασκευή), που καλύπτει το 4% των ενεργειακών αναγκών της χώρας.

Τα μέσα που κατέχει η Ινδία για τη μεταφορά, ρίψη και εκτόξευση πυρηνικών όπλων είναι: 45 αεροσκάφη Jaguar, 45 ελαφρά βομβαρδιστικά τύπου Canberra, τα εγχώριας κατασκευής Marut και τα σοβιετικά MiG-23. Η χώρα έχει παραγγείλει 40 Mirage 2000 και σκοπεύει να παράγει στις πολεμικές της βιομηχανίες το MiG-27M. Επίσης έχει εκτοξεύσει δικό της δορυφόρο (Aryabhta), με σοβιετικό πύραυλο φορέα και κατασκεύασε το σύστημα εκτόξευσης SLV-3. Το SLV (22,5 μέτρα ύψος) έχει δυνατότητα μεταφοράς βάρους 17 τόννων. Τώρα δοκιμάζεται το ASLV, που είναι ένα μεγεθυμένο, σε σχέση με το SLV, Όχημα Εκτόξευσης Δορυφόρων. Η Ινδία θεωρείται σήμερα μια πυρηνική δύναμη μέσου βεληνεκούς.

Για το πυρηνικό πρόγραμμα του Πακιστάν έγινε εκτενής αναφορά στο τεύχος 54, της «Πτήσης», Ιούλιος - Αύγουστος 1988, στο άρθρο με τίτλο «Ισλαμική βόμβα». Η χώρα σήμερα

θεωρείται βέβαιο ότι κατέχει πάνω από 4 πυρηνικά συστήματα, αλλά σε σχέση με τις παραγωγικές δυνατότητες της Ινδίας, βρίσκεται αρκετά πίσω.
Η πρόσφατη επίσκεψη του Ινδού πρωθυπουργού Ρατζίβ Γκάντι στο Πακιστάν, που έγινε ύστερα από πρόσκληση της νεοεκλεγείσης πρωθυπουργού Μπεναζίρ Μπούτο, συνοδεύτηκε κι από συμφωνία «μη επιθέσεως εναντίον των πυρηνικών εγκαταστάσεων» των δυο χωρών. Στόχος αυτής της συμφωνίας είναι ο περιορισμός του πυρηνικού ανταγωνισμού Ινδίας - Πακιστάν και η καλλιέργεια κλίματος αμοιβαίας εμπιστοσύνης.

■ ΑΠΩ ΑΝΑΤΟΛΗ

Στην Άπω Ανατολή η Λαϊκή Κίνα είναι μια ηπειρωτική πυρηνική δύναμη μέσου βεληνεκούς. Από τις άλλες χώρες της περιοχής η Ν. Κορέα και η Ταϊβάν έχουν σε ανάπτυξη κρυπτοπυρηνικά στρατιωτικά προγράμματα, ενώ για την Ιαπωνία, αυτόν τον τεχνολογικό και οικονομικό γίγαντα, υπάρχουν πάρα πολλά ερωτηματικά.
Η Ν. Κορέα έχει δημιουργήσει εδώ και δεκαετίες μια αξιόπιστη πυρηνική επιλογή (Nuclear Option), που της προσφέρει ένα σημαντικό τεχνολογικό υπόβαθρο, αναγκαίο για να προχωρήσει στην κατασκευή πυρηνικών όπλων. Σήμερα διαθέτει 4 εν ενεργεία πυρηνικούς αντιδραστήρες και 5 υπό κατασκευή, ενώ το 18% των ενεργειακών δαπανών της χώρας καλύπτεται από την πυρηνική ενέργεια. Μερικοί από τους αντιδραστήρες της Ν. Κορέας, όπως αυτός του Wolsung, είναι τύπου Candu (Canadium, Deterium, Uranium), ενός τύπου που είναι - λόγω των πλεονεκτημάτων που προσφέρει - ιδιαίτερα δημοφιλής σε χώρες με «υψηλή πυρηνική προδιάθεση» στο στρατιωτικό τομέα.
Για ποιους όμως λόγους η Ν. Κορέα θέλει να προχωρήσει στην κατασκευή πυρηνικών όπλων;
Ένας λόγος και ο πιο ρεαλιστικός, είναι ότι η χώρα επιδιώκει αύξηση της διαπραγματευτικής της θέσης, με στόχο να αποσπάσει τη μεγαλύτερη δυνατή στρατιωτική βοήθεια από τις ΗΠΑ.
Άλλος λόγος είναι ότι ενδιαφέρεται να δημιουργήσει μια πυρηνική «ασφαλιστική δικλείδα», ώστε σε περίπτωση που οι ΗΠΑ αποδεσμεύονταν από τις υποχρεώσεις τους στην περιοχή, να είναι σε θέση να στηριχτεί στις δικές της δυνάμεις. Τέλος, παρόλο που οι σχέσεις ΗΠΑ - Ν. Κορέας είναι αρκετά καλές, υπάρχει κάποια υποψία ότι η πυρηνικοποίηση της χώρας θα μεγιστοποιήσει την πολιτική της ευλυγισία και μακροπρόθεσμα θα οδηγήσει στη μείωση της εξάρτησης από τις ΗΠΑ.
Η Ταϊβάν (Φορμόζα) είναι μια από τις λίγες χώρες του κόσμου που το ποσοστό κάλυψης των ενεργειακών αναγκών της από την πυρηνική ενέργεια ξεπερνά το 50%! Οι 6 πυρηνικοί αντιδραστήρες της παράγουν κάθε χρόνο αρκετές ποσότητες πλουτωνίου.
Η χώρα βρίσκεται σε οξεία αντιπαράθεση με την Κίνα εδώ και δεκαετίες και υποστηρίζεται από τις ΗΠΑ, οι οποίες της παρέχουν σημαντική οικονομική και τεχνολογική βοήθεια. Επίσης διατηρεί καλές σχέσεις με τη Ν. Αφρική και το Ισραήλ.
Η Ταϊβάν επιδιώκει να αποκτήσει πυρηνικά όπλα γιατί αισθάνεται «άμεσα» την πυρηνική απειλή της Κίνας. Ωστόσο όμως για να προχωρήσει στην κατασκευή τους είναι κάτι το απίθανο προς το παρόν, εφόσον η χώρα δεν είναι διατεθειμένη να διακινδυνέψει την ομαλότητα των σχέσεων με τις ΗΠΑ.
Όσον αφορά την Ιαπωνία, κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί ορισμένα ερωτήματα σχετικά με τη σκοπιμότητα ή μη του εξοπλισμού της με πυρηνικά συστήματα. Η Ιαπωνία, αν θελήσει να ακολουθήσει το δρόμο του πυρηνικού εξοπλισμού, είναι απολύτως σε θέση να κατασκευάσει πυρηνικά όπλα μέσα σε λίγο χρονικό διάστημα. Σήμερα διαθέτει 32 πυρηνικούς αντιδραστήρες, που καλύπτουν το 26% των ενεργειακών αναγκών της, κατασκευάζει άλλους 10, ενώ παράλληλα έχει τεράστιες τεχνολογικές και οικονομικές δυνατότητες. Η είσοδος στην παγκόσμια πυρηνική λέσχη μιας οικονομικής υπερδύναμης, όπως της Ιαπωνίας, είναι δυνατόν να προκαλέσει καταλυτικές αλλαγές στο γεωπολιτικό χάρτη της Άπω Ανατολής. Η ΕΣΣΔ και η Κίνα είναι σίγουρο πως θα αντιδράσουν σε μια τέτοια εξέλιξη, ενώ οι ΗΠΑ θα τη δουν θετικά στο βαθμό που τα συμφέροντά τους στην περιοχή δε θα θιχτούν.
Η καλύτερη πάντως εγγύηση για τη μη προώθηση προγράμματος κατασκευής πυρηνικών όπλων από την Ιαπωνία είναι οι νωπές αναμνήσεις της Χιροσίμα και του Ναγκασάκι και το μαζικό αντιπυρηνικό κίνημα που τις συντηρεί.
Σε ποιές όμως περιπτώσεις η Ιαπωνία θα κατέφευγε στην Πυρηνικοποίηση;
— Σε περίπτωση που η περιοχή θα εξαιρείτο από τη ζώνη που καλύπτει η αμερικάνικη αποτρεπτική ισχύς. (Αποδέσμευση των ΗΠΑ από τις υποχρεώσεις τους στην περιοχή).
— Σε περίπτωση άμεσης ρήξης με ΕΣΣΔ και Κίνα.
— Σε περίπτωση που και οι μικρότερες χώρες της Άπω Ανατολής (Ν. Κορέα, Ταϊβάν) κατασκεύαζαν πυρηνικά όπλα.
— Και τέλος σε περίπτωση αναγέννησης του Ιαπωνικού εθνικισμού.
Μια πιθανή πυρηνικοποίηση της Ιαπωνίας, θα καταστήσει ταυτόχρονα τη χώρα στόχο για τα σινοσοβιετικά πυρηνικά συστήματα, πράγμα πολύ επικίνδυνο εφόσον το Ιαπωνικό νησιωτικό σύμπλεγμα, λόγω της πυκνής συγκέντρωσης σε ένα περιορισμένο χώρο του πληθυσμού και της βιομηχανίας του, είναι ιδιαίτερα ευάλωτο σε μια πυρηνική επίθεση. Γενικά το αν η Ιαπωνία επιδιώξει να κατασκευάσει πυρηνικά όπλα ή όχι είναι κάτι που ακόμη και σήμερα προκαλεί πολλά ερωτηματικά.

■ ΑΦΡΙΚΗ

Με εξαίρεση ορισμένα αραβικά κράτη της Β. Αφρικής, κανένα άλλο κράτος της μαύρης ηπείρου, πέραν της Νότιας Αφρικής, δεν διαθέτει σε ανάπτυξη πυρηνικό πρόγραμμα. Βέβαια κάποιες επιθυμίες εκφράστηκαν κατά καιρούς και από τη Νιγηρία, αλλά η Χώρα δεν έχει μέχρι στιγμής κάνει καμιά σοβαρή προσπάθεια προς αυτήν την κατεύθυνση.
Η Ν. Αφρική ξεκίνησε το πυρηνικό της πρόγραμμα το 1961 με τη δημιουργία ενός Κέντρου Πυρηνικών ερευνών. Η πρώτη δραστηριότητα αυτού του Κέντρου ήταν η λειτουργία ενός πειραματικού αντιδραστήρα παραγωγής ενέργειας. Το όνομα του αντιδραστήρα ήταν Safari I και κατασκευάστηκε από Αμερικανούς τεχνικούς και επιστήμονες.
Βάσιμες πηγές (CIA) μας πληροφορούν ότι από το 1964 η Πραιτώρια άρχισε να εμπλουτίζει ουράνιο. Το ρατσιστικό καθεστώς της χώρας ήρθε σε επαφή με γαλλικές εταιρίες, από τις οποίες προμηθεύτηκε 2 μεγάλους αντιδραστήρες PWR (Pressurised Water Reactor) και θεμελίωσε ένα εργοστάσιο χημικού διαχωρισμού. Παράλληλα πολλοί Νοτιοαφρικανοί φοιτητές στάλθηκαν να σπουδάσουν πυρηνική φυσική σε Γαλλικά πανεπιστήμια.
Επίσης από το 1967 (Πόλεμος των Έξι Ημερών) η Ν. Αφρική και το Ισραήλ άρχισαν να αναπτύσσουν πολύπλευρους στρατιωτικούς δεσμούς, με στόχο την από κοινού προώθηση ενός προγράμματος κατασκευής πυρηνικών όπλων. Αυτά τα δύο κράτη, όσο διαφορετικά κι αν είναι, έφτασαν στο σημείο να δημιουργήσουν δεσμούς, επειδή βρέθηκαν κατά κάποιον τρόπο στο περιθώριο της διεθνούς κοινότητας, το μεν Ισραήλ λόγω της καταπάτησης των δικαιωμάτων του Παλαιστινιακού λαού και η δε Ν. Αφρική λόγω του ρατσιστικού καθεστώτος της (Apartheid). Έτσι το πολεμικό ναυτικό της Ν. Αφρικής προμηθεύτηκε Ισραηλινούς πυραύλους Gabriel και έγινε, μέσω συνεργασίας Πανεπιστημίου του Γιοχάνεσμπουργκ - Ισραηλινού Ινστιτούτου Weizmann, αμοιβαία ανταλλαγή ευαίσθητων πληροφοριών.
Εικάζεται ότι στις 22/9/1979 η Ν. Αφρική προέβη σε μια μικρή πυρηνική δοκιμή, ισχύος 3-4KT και σε ύψος 8 χλμ., κάπου στο νότιο Ατλαντικό. Τη λάμψη επισήμανε ο Αμερικανικός δορυφόρος Vela. Δυο χρόνια πριν (4/7/1977) οι σοβιετικοί δορυφόροι Cosmos συνέλεξαν σήματα από μικρές πυρηνικές εκρήξεις στην έρημο Καλαχάρι. Σε αυτές τις παρασκηνιακές πυρηνικές δοκιμές συμμετείχε έμμεσα και το Ισραήλ.


Η πρώτη κινέζικη πυρηνική δοκιμή, που έγινε το 1964, έδωσε πολιτική σκοπιμότητα στο ινδικό πυρηνικό πρόγραμμα. Σήμερα η Κίνα είναι μια ηπειρωτική πυρηνική δύναμη μέσου βεληνεκούς. Αυτή η φωτογραφία δείχνει κινέζικους βαλλιστικούς πυραύλους κατά τη διάρκεια παρέλασης στο Πεκίνο.

Σήμερα η Ν. Αφρική θεωρείται βέβαιο ότι κατέχει πάνω από 20 πυρηνικά συστήματα, ενώ προχωρεί ακάθεκτη στην κατασκευή κι άλλων. Οι 2 πυρηνικοί αντιδραστήρες της, που καλύπτουν και το 4% των ενεργειακών αναγκών της, δουλεύουν νυχθημερόν για την παραγωγή πλουτωνίου. Το έδαφος της Ν. Αφρικής είναι πλούσιο σε πολύτιμα ορυκτά (ουράνιο, λίθιο κ.ά.), τα οποία αποτελούν και τις πρώτες ύλες για την πολεμική και πυρηνική της βιομηχανία. Ειδικότερα το λίθιο εξάγεται κιόλας στις δυτικές αγορές και χρησιμοποιείται στις βιομηχανίες όπλων. Έτσι παρόλο το εμπάργκο που έχει επιβληθεί στη χώρα, η δύση τηρεί διφορούμενη πολιτική, εφόσον για το λίθιο η Ν. Αφρική αποτελεί τη μοναδική πηγή ανεφοδιασμού της δύσης.
Τα συστήματα που έχει η Ν. Αφρική για τη μεταφορά, ρίψη και εκτόξευση πυρηνικών όπλων είναι τα αεροσκάφη Mirage III, τα Bucaneer και τα Canberra, στα οποία τελευταία εκσυγχρονίζεται το σύστημα φορέων βομβών. Το πυρηνικό πυροβολικό της χώρας περιλαμβάνει αμερικανικής κατασκευής πυροβόλα των 155 χιλ. καθώς και το αυτοκινούμενο G-6, επίσης των 155, που είναι όμως εγχώριας κατασκευής.

■ ΛΑΤΙΝΙΚΗ ΑΜΕΡΙΚΗ

Τα δύο μεγάλα κράτη της Λατινικής Αμερικής, η Αργεντινή και η Βραζιλία, έχουν κατά περιόδους εκφράσει την επιθυμία να αποκτήσουν πυρηνικά όπλα. Αυτά τα δύο κράτη δεν επικύρωσαν τη «συνθήκη μη διάδοσης» (NPT) και

▸ 93

Ο ΑΕΤΟΣ ΣΤΑΘΗΚΕ ΣΤΟ ΦΕΓΓΑΡΙ

20 ΧΡΟΝΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΑΡΜΣΤΡΟΝΓΚ, ΤΟΝ ΟΛΝΤΡΙΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΟΛΛΙΝΣ



Στις 19 Ιουλίου του '69 ο αστροναύτης 'Αρμστρονγκ έκανε στη Σελήνη το πρώτο του βήμα. Πέρασαν 20 χρόνια από τότε. 20 χρόνια γεμάτα γεγονότα στο χώρο του διαστήματος. Σήμερα βρισκόμαστε σε μια εποχή όπου η συζήτηση εντείνεται για το αν θα συνεχιστούν οι επανδρωμένες πτήσεις ή θα επικρατήσουν τα ρομπότ.

Του Α. Γαλδαδά

«Νιλ και Μπαζ, σας μιλώ στο τηλέφωνο από το Οβάλ Γραφείο του Λευκού Οίκου και αυτό θα πρέπει να είναι το ιστορικότερο τηλεφώνημα που έγινε ποτέ έως σήμερα. Δεν μπορώ να σας εκφράσω το πόσο υπερήφανοι είμαστε όλοι. Για τον κάθε Αμερικανό θα πρέπει αυτές να είναι οι πλέον υπερήφανες στιγμές της ζωής μας, καθώς και για τους ανθρώπους σε όλο τον υπόλοιπο κόσμο, είμαι σίγουρος ότι κι αυτοί ενώνονται με τους Αμερικανούς στο να αναγνωρίσουν τι μεγάλο κατόρθωμα επιτύχατε. Εξαιτίας του οι ουρανοί έγιναν μέρος του ανθρώπινου κόσμου. Καθώς εσείς μας ομιλείτε από τη Θάλασσα της Ηρεμίας μας εμπνέετε στο να διπλασιάσουμε τις προσπάθειές μας για να φέρουμε ειρήνη και ηρεμία στη Γη. Για μια και ανεκτίμητη στιγμή, σε ολόκληρη την ανθρώπινη ιστορία όλοι οι λαοί αυτής της Γης είναι στ' αλήθεια ένας. 'Ενας στην υπερηφάνειά τους και ένας στις προσευχές μας για να γυρίσετε σώοι στη Γη».

Αυτά ήταν τα λόγια του τότε προέδρου των Ηνωμένων Πολιτειών, Ρίτσαρντ Νίξον, προς τους δύο αστροναύτες 'Αρμστρονγκ και 'Ολντριν, καθώς αυτοί, επάνω στην επιφάνεια της Σελήνης πλέον, στριμώχνονταν εμπρός στην τηλεοπτική κάμερα, ο ένας δίπλα στον άλλο, για να τους βλέπει ο πρόεδρός τους.

Ως γνωστόν, οι πολιτικοί δεν αφήνουν τις ευκαιρίες να πηγαίνουν χαμένες. Φροντίζουν να παίρνουν ένα καλό κομμάτι από τα μεγάλα ή τα λιγότερο μεγάλα γεγονότα για τη δική τους προβολή, έστω και αν αυτό δεν τους ανήκει ή δεν τους παραχωρείται. Δεν μπορούσε λοιπόν να γίνει εξαίρεση και με ένα γεγονός όπως ήταν αυτό της παρουσίας δύο ανθρώπων στη Σελήνη. Το κατόρθωμα της αποστολής Απόλλων 11 ήταν τόσο μεγάλο που δεν πέρασε ανεκμετάλλευτο από την πολιτική. 'Ομως, αν θέλαμε ν' αποδίδαμε στον καθένα αυτό που του ανήκει, θα έπρεπε να παραδεχτούμε πως το ότι έφθασαν στις 19 Ιουλίου του '69, μετά από ταξίδι πέντε ημερών περίπου, οι δύο αστροναύτες και έμειναν εκεί λίγο παραπάνω από εξίμισι ώρες, το οφείλουμε αυτήν τη φορά κατά ένα μεγάλο μέρος στην πολιτική και τους πολιτικούς. Κυρίως σ' έναν προκάτοχο του προέδρου Νίξον, που δεν ήταν άλλος από τον Τζον Κένεντι. Τον Τζον Κένεντι που είχε υποσχεθεί στις 25 Μαΐου του 1961 στους απογοητευμένους και συγκλονισμένους από το κατόρθωμα του σοβιετικού Γιούρι Γκαγκάριν (12 Απριλίου 1961) Αμερικανούς, δηλαδή ενάμιση μήνα μετά, σε έναν τηλεοπτικό λόγο που έμεινε ιστορικός:

«Πιστεύω πως το έθνος αυτό θα πρέπει να βάλει σαν σκοπό πριν την εκπνοή αυτής της δεκαετίας (δηλαδή μέχρι το Δεκέμβριο του '69) να στείλει έναν άνθρωπο στη Σελήνη και να τον φέρει πίσω στη Γη σώο. Κανένα άλλο εγχείρημα δεν θα είναι πιο εντυπωσιακό για την ανθρωπότητα ή πιο σημαντικό για την εξερεύνηση του διαστήματος. Και κανένα άλλο δεν θα είναι τόσο δύσκολο ή τόσο δαπανηρό για να επιτευχθεί».

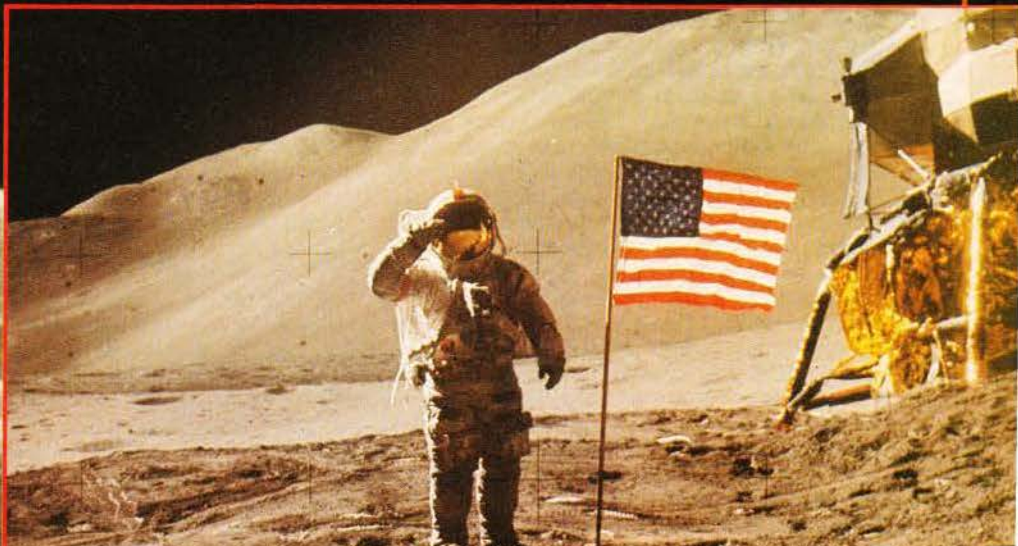
Λίγο πριν ο ίδιος ο Κρουστσόφ είχε πει περιφρονητικά: «'Αστε τους καπιταλιστές να τρέχουν να μας φτάσουν», δίνοντας την αφορμή για τη μεγάλη κούρσα γύρω από τη Σελήνη στη δεκαετία '60 έως '70.

'Ετσι, το γόητρο των μεγάλων δυνάμεων, η προπαγάνδα και τα προσωπικά οφέλη των πολιτικών έχουν κι αυτά το μερίδιό τους σε ένα αναμφισβήτητα μεγάλο κατόρθωμα της επιστήμης αλλά και της ανθρώπινης τόλμης. 'Οποιος λοιπόν θελήσει να κοιτάξει από κοντά τις λεπτομέρειες της αποστολής Απόλλων 11, θα





**ΕΔΩ ΑΝΘΡΩΠΟΙ
ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΛΑΝΗΤΗ ΓΗ
ΠΡΩΤΟΠΑΤΗΣΑΝ ΣΤΗ ΣΕΛΗΝΗ
ΙΟΥΛΙΟΣ 1969 Μ.Χ.
ΗΡΘΑΜΕ ΕΙΡΗΝΙΚΑ ΕΚ ΜΕΡΟΥΣ
ΟΛΗΣ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑΣ**
(Η πλακέτα που έμεινε στη Σελήνη για να θυμίζει το πρώτο βήμα του ανθρώπου στο διαστημικό έδαφος).



Χαιρετισμός στη σημαία στην επιφάνεια της Σελήνης. Η πολιτική και τα θέματα εθνικής υπερηφάνειας έπαιξαν ίσως το μεγαλύτερο ρόλο στην κατάκτηση του δορυφόρου της Γης. Πολλοί υποστήριξαν ότι αυτή η πόζα του Ωλντριν μπροστά στη σημαία ήταν το πιο σημαντικό σημείο της αποστολής.
(φωτό: M. Salaber NASA/GAMMA).

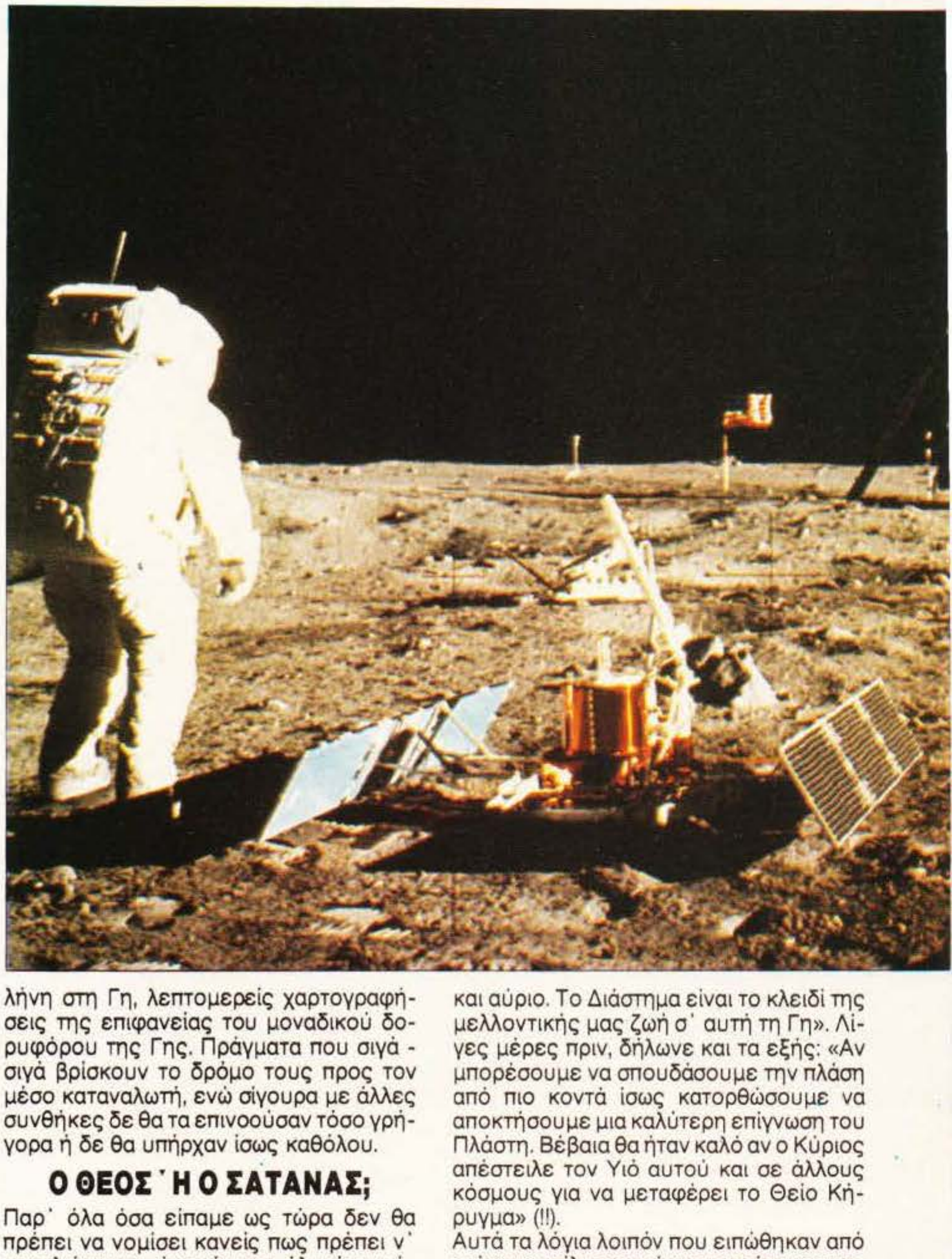
ακοντάψει και σε φτηνή πολιτική εκμετάλλευση ενός αρχέγονου ονείρου, θα μείνει όμως επίσης άναυδος από την ικανότητα του ανθρώπου να προβλέπει, να οργανώνει, να αντιμετωπίζει το ξαφνικό, αλλά και από την [illegible] διάθεση μερικών που θέλησαν να βγάλουν κάποια δολάρια βάζοντας σε κίνδυνο μια τέτοια αποστολή. Τόλμη και Υποκρισία.

ΕΝΑ ΒΗΜΑ ΑΞΙΑΣ 25.000.000 $

Τα μεγέθη στο επίτευγμα που ονομάζεται Επιχείρηση Απόλλων 11 μερικές φορές ξεπερνούν ό,τι μπορεί να φανταστεί κάποιος που είναι μακριά από αυτά τα πράγματα. Γιατί έστω και με την τιμή του δολαρίου το 1969, το ποσόν των επτακοσίων πενήντα δισεκατομμυρίων δραχμών που δαπανήθηκε είναι τεράστιο. Εκείνη την εποχή ολόκληρα κράτη δεν είχαν ένα τέτοιο ποσό σαν ετήσιο προϋπολογισμό και οπωσδήποτε στα δισεκατομμύρια υπήρχε άλλος σεβασμός από αυτόν που έχουμε σήμερα. Σε ένα τέτοιο εγχείρημα όμως τα υλικά, οι προσφερόμενες υπηρεσίες, οι κατασκευές, δημιουργούν μια διαφορετική, τελείως δική τους πραγματικότητα.

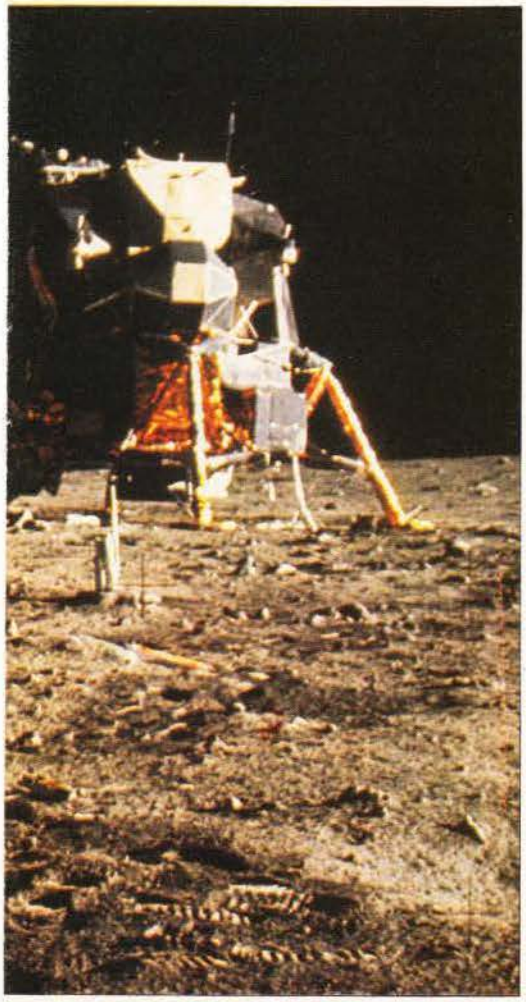
Και ας δώσουμε ένα μικρό παράδειγμα για να μη μιλούμε έτσι αόριστα.
Ο δρόμος που ενώνει το υπόστεγο συναρμολογήσεως του πυραύλου Κρόνος με το πεδίο εκτοξεύσεως, το γνωστό σαν Pad 39A, έχει ένα μήκος 5 χιλιομέτρων. Η μεταφορά του πυραύλου με το διαστημόπλοιο ήδη τοποθετημένο στον τελευταίο του όροφο γίνεται μ' ένα ειδικής κατασκευής γιγάντιο όχημα που διαθέτει δύο κινητήρες ιπποδυνάμεως 2.750 ίππων ο καθένας. Και επειδή το οδόστρωμα δεν μπορούσε να είναι έστω και απλώς μόνο καλό, τελικά στοίχιζε 5.000 δολάρια το μέτρο περίπου, δηλαδή 25.000.000 δολά-

ρια για κάτι που δεν είναι παρά μια περιθωριακή κατασκευή μέσα στο όλο πλέγμα της αποστολής!
Η αλήθεια είναι πως εύκολα, λαμβάνοντας υπόψη τα οικονομικά στοιχεία της αποστολής, πέφτει κανείς σε συλλογισμούς του τύπου: «Τόσα λεφτά, αν τα σκόρπιζαν πάνω στη Γη η φτώχεια θα ήταν πολύ μικρότερη». Μάλιστα πριν από λίγους μήνες, απ' το ραδιόφωνο, η UNICEF είχε κάνει ολόκληρη διαφημιστική εκστρατεία όπου μέσα από τους ήχους κάποιας υποτιθέμενης εκτοξεύσεως και τα κλάματα ενός μωρού έβγαινε το μήνυμα: Τι απαίσιος και σκληρός κόσμος, στέλνει ανθρώπους στο διάστημα και αφήνει τα παιδιά να πεθαίνουν!
Βέβαια για την ίδια τη UNICEF μπορεί να πει κανείς ότι τα λειτουργικά της έξοδα όπως οι μεγάλοι έως τεράστιοι μισθοί, τα πολυτελέστατα κτίρια κ.λπ. αφαιρούν ένα σεβαστό ποσό, που αυτό σίγουρα, υπό άλλες συνθήκες θα έπρεπε να πήγαινε στα παιδιά που πεθαίνουν απ' την πείνα και τις αρρώστιες. Όμως γενικότερα αυτές οι συζητήσεις έχουν μέσα τους σοβαρές δόσεις και υποκρισίας και αγνοίας. Υποκρισία, διότι είναι γνωστό πως αν αυτά τα χρήματα δεν πήγαιναν σε διαστημικές πτήσεις θα έμεναν στο χώρο των στρατιωτικών δαπανών, θα γίνονταν αεροπλάνα, χημικά αέρια, στρατιωτικές εγκαταστάσεις, αφού είναι ο στρατιωτικός τομέας που χρηματοδοτεί και αναπτύσσει, έμμεσα ή άμεσα, πολλά διαστημικά σχέδια, τα οποία καταλήγουν κάποιες φορές και σε ειρηνικές αποστολές. Οι γνωστοί μας πύραυλοι Δέλτα, Άτλας και Κρόνος, για να δώσουμε ένα, έστω, παράδειγμα απ' τα πολλά, αναπτύχθηκαν την εποχή των βαλιστικών βλημάτων, στη δεκαετία 50 έως 60, άσχετα αν μετά χρησιμοποιήθηκαν και για τις διαστημικές αποστολές. Άλλωστε, για να μην πάμε τόσο πίσω, και όλη η σειρά των Space Shuttle από το Υπουργείο Αμύνης των Η.Π.Α. υποστηρίχθηκε, γιατί υπήρχαν κάποια κρίσιμα «φορτία», στην ουσία συσκευές κατασκοπείας, που έπρεπε να τίθενται σε τροχιά κάθε τόσο (βλ. σχετικό άρθρο και στο Scientific American του Μαρτίου 1989).
Όπως λοιπόν γινόταν μέχρι σήμερα θα συνεχίσει να γίνεται ακόμη για καιρό. Οι δαπάνες για το διάστημα θα συνδέονται με τα στρατιωτικά κονδύλια και τα λεφτά τα προορισμένα για εκεί δεν θα είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για τα φτωχά και πεινασμένα παιδιά. Ας λένε ό,τι θέλουν οι διάφοροι καλοθελητές. Κανείς βέβαια δεν θα ήθελε κάτι τόσο αγνό όπως η δίψα για περιπέτεια και η περιέργεια του ανθρώπου για άγνωστους κόσμους να πρέπει να ρυθμίζονται από τις συχνά απεχθείς επιλογές του στρατιωτικού κατεστημένου. Όμως «πατήρ πάντων πόλεμος»,όπως λένε πως έγραψε ο Ηράκλειτος. Ακόμη και σε καιρούς επιφανειακά ειρηνικούς. Ας μην παραβλέψουμε πάντως την τεράστια κινητοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού για ένα σχέδιο όπως αυτό του Απόλλων 11. Χιλιάδες καινούργια εργαλεία χρειάστηκε να επινοηθούν μαζί με ανθεκτικά υλικά για τα τζάμια των παραθύρων στα διαστημόπλοια, υφάσματα για τις στολές, χάπια για τη ναυτία, διαδικασίες μετατροπής του υδρογόνου και του οξυγόνου σε νερό, συστήματα μεταδόσεως τηλεοπτικών εικόνων από τη Σελήνη στη Γη, λεπτομερείς χαρτογραφήσεις της επιφανείας του μοναδικού δορυφόρου της Γης. Πράγματα που σιγά - σιγά βρίσκουν το δρόμο τους προς τον μέσο καταναλωτή, ενώ σίγουρα με άλλες συνθήκες δε θα επινοούσαν τόσο γρήγορα ή δε θα υπήρχαν ίσως καθόλου.



Ο ΘΕΟΣ Ή Ο ΣΑΤΑΝΑΣ;

Παρ' όλα όσα είπαμε ως τώρα δεν θα πρέπει να νομίσει κανείς πως πρέπει ν' αγκαλιάσουμε έτσι άκριτα όλα όσα κάνουν και όλα όσα λένε αυτοί που ζουν και αναπνέουν μέσα στον κόσμο των διαστημικών πτήσεων. Και ας μην σταθούμε σε κάποιον από τις χιλιάδες των κομπάρσων που δούλευαν στο πρόγραμμα Απόλλων και θα υπερασπιζόταν απλά το μεροκάματό του μ' αυτά που θα έλεγε. Ας δούμε όμως τι δήλωνε, 24 ώρες πριν την εκτόξευση του Απόλλων 11 ο Βέρνερ φον Μπράουν. Ο υπεύθυνος για τη σειρά των πυραύλων, ο τελευταίος από τους οποίους, ο Κρόνος 5, θα μετέφερε στους πράγματι πολύ στιβαρούς του ώμους το διαστημόπλοιο στην πρώτη φάση της διαδρομής του προς τη Σελήνη. Ήταν σε μια συνέντευξη Τύπου και αυτά που έλεγε ουσιαστικά θα έφθαναν την άλλη μέρα έως την άλλη άκρη του κόσμου.
«Η προσελήνωση του ανθρώπου», είπε ο φον Μπράουν, «έχει την ίδια σημασία που είχε στην εξέλιξη των ειδών η στιγμή που η υδρόβιος ζωή άρχισε να έρπει προς την ξηρά. Ναι, είναι ένας θρίαμβος αμερικανικός. Και πολλές φορές ευχαρίστησα το Θεό που μου επέτρεψε να αποτελώ τμήμα της Ιστορίας η οποία γράφεται σήμερα και αύριο. Το Διάστημα είναι το κλειδί της μελλοντικής μας ζωής σ' αυτή τη Γη». Λίγες μέρες πριν, δήλωνε και τα εξής: «Αν μπορέσουμε να σπουδάσουμε την πλάση από πιο κοντά ίσως κατορθώσουμε να αποκτήσουμε μια καλύτερη επίγνωση του Πλάστη. Βέβαια θα ήταν καλό αν ο Κύριος απέστειλε τον Υιό αυτού και σε άλλους κόσμους για να μεταφέρει το Θείο Κήρυγμα» (!!).
Αυτά τα λόγια λοιπόν που ειπώθηκαν από επίσημα χείλη σε ακόμη πιο επίσημες περιστάσεις ήταν η φιλοσοφία της NASA, των επιστημόνων που δούλευαν εκεί, ολόκληρου σχεδόν του αμερικανικού λαού.
Ένα τέτοιο ανακάτεμα ημιεπιστημονικής και ημιθεολογικής πολιτικολογίας ήταν το φιλοσοφικό νόημα αυτού που θα συνέβαινε τις επόμενες ημέρες; Ο άνθρωπος πηγαίνοντας έως τη Σελήνη θα ανακάλυπτε πιο πολύ το Θεό, μέσα από τις μετρήσεις και τα σχόλια των ειδικών; Και αυτή η αποστολή του Χριστού και στους άλλους κόσμους (αλήθεια πόσους διαφορετικούς κόσμους νόμιζε πως έχουμε, ο καλός Χριστιανός φον Μπράουν;) μόνο γέλια φέρνει. Έτσι λοιπόν, όταν δεν πρόκειται για μεταμφιεσμένη πολιτική, η φιλοσοφική κάλυψη των όσων γίνονται προς την πλευρά του διαστήματος είναι δυστυχώς πολύ ισχνή και ίσως γι' αυτό όσο περνάει ο καιρός ο κόσμος αποστασιοποιείται περισσότερο. Μετά από τη μεγάλη εμπλοκή και τη συναισθηματική συμμετοχή του '69 έχουμε φθάσει στην απάθεια και τα στιγμιότυπα λίγων δευτερολέπτων στην Τηλεόραση του '89. Βέβαια δεν χρειάζεται να φθάσουμε ν' αναρωτιόμαστε όπως



Ο Edwin Aldrin τοποθετεί το σεισμογραφικό εξοπλισμό. Πιο πίσω έχει ήδη τοποθετηθεί ένας ανακλαστήρας λέιζερ μέτρησης απόστασης, ενώ στο βάθος διακρίνεται η σεληνάκατος.
(φωτό: M. Salaber NASA/GAMMA).

ο Νόρμαν Μέιλερ αν «Ο Θεός φωτίζει το δρόμο της NASA ή μήπως τη γραμμή προς τ' αστέρια τη χαράζει ο Σατανάς;». Όμως ακόμη μένει στα ζητούμενα η προβολή εκείνης της ιδέας που θα μας συσπειρώσει πίσω από κατορθώματα όπως αυτό της 19 Ιουλίου 1969.

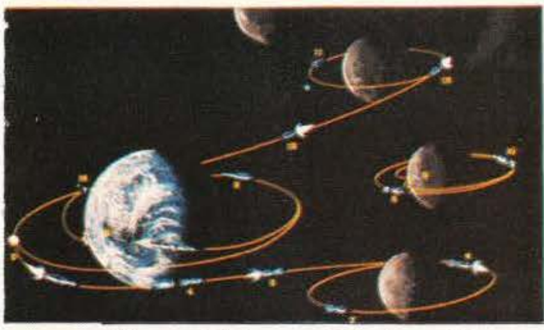
ΔΙΑΣΤΗΜΑ: ΚΛΕΙΔΙ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ;

Οι σκέψεις και οι ελπίδες της μεγάλης μάζας των ανθρώπων για το μέλλον μπορεί πολλές φορές να μην έχουν την παραμικρή σχέση με όσα η εξουσία, σε παγκόσμιο φυσικά επίπεδο, έχουν προγραμματίσει για εμάς. Ο φον Μπράουν είπε πως «Το Διάστημα είναι το κλειδί της μελλοντικής μας ζωής σ' αυτήν τη Γη». Λίγο παράξενη φράση που δεν μπορεί να δικαιολογηθεί από την αφελή σκέψη πως όσοι περισσεύουν εδώ θα πάνε σ' άλλους πλανήτες, αφού κάτι τέτοιο όπως αποδείξαμε στο πρώτο άρθρο της σειράς («Η Σκάλα του Ιακώβ», σελ. 75, *ΠΤΗΣΗ*, Τεύχος 57), δε στέκει. Ο αποικισμός των πλανητών με τα μέσα που υπάρχουν και θα υπάρξουν δεν μπορεί να λύσει το πρόβλημα του υπερπληθυσμού της Γης και οπωσδήποτε δεν έχει το χαρακτήρα που είχαν όσοι αποικισμοί έγιναν κατά τους προηγούμενους αιώνες εδώ στη Γη. Αντίθετα με ό,τι έγινε, για παράδειγμα, στην αποίκιση των Ηνωμένων Πολιτειών, τώρα, ολιγάριθμες οργανωμένες ομάδες καλά εκπαιδευμένων και αρκετά μορφωμένων ανθρώπων θα ξεκινούν για τις διάφορες γωνιές του διαστήματος. Όλες όμως αυτές οι «γωνιές» που σήμερα μας είναι προσιτές και συζητείται ο αποικισμός τους, προσφέρουν συνθήκες στον άνθρωπο πολύ αντίξοες και ασυνήθιστες.





Το πλήρωμα της ιστορικής πτήσης του Απόλλων 11. Από αριστερά, Νιλ Άρμστρονγκ, Μάικελ Κόλινς και Μπαζ Όλντριν. Δεξιά, η στιγμή της εκτόξευσης του πυραύλου Κρόνος 5 που τους μετέφερε στο διάστημα. Κάτω αριστερά το σχεδιάγραμμα αναπαριστά τις διαδοχικές φάσεις της αποστολής από την εκτόξευση, τη θέση σε γήινη τροχιά, σε σεληνιακή τροχιά, τον αποχωρισμό από το Απόλλων 11, στην προσελήνωση, την επανασύνδεση σε σεληνιακή τροχιά και την επιστροφή στη Γη.
(φωτό: NASA).



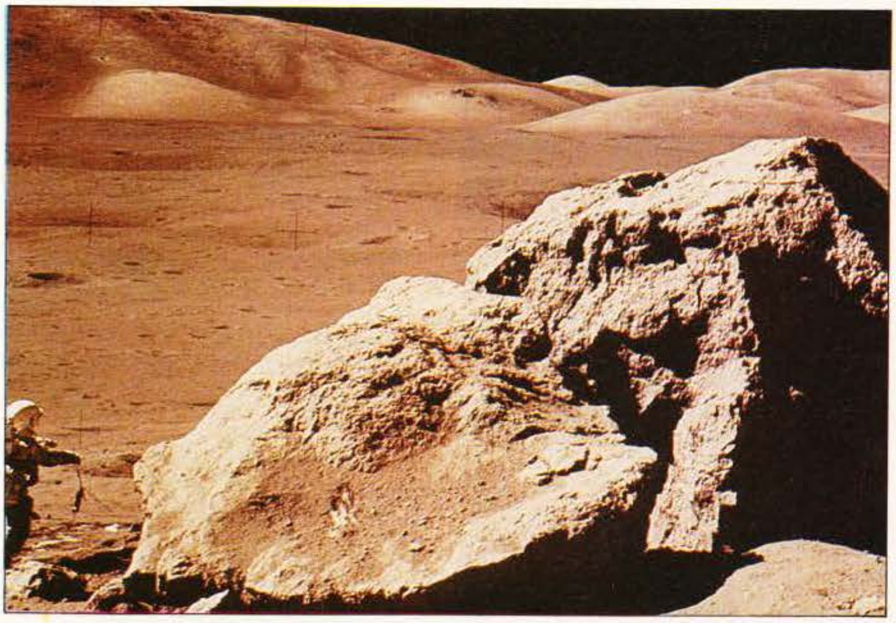
Αλλού, όπως στη Σελήνη, δεν υπάρχει η παραμικρή βλάστηση, αλλού όπως στον Άρη έχουμε μια δηλητηριώδη ατμόσφαιρα διοξειδίου του άνθρακος ενώ την Αφροδίτη σαρώνουν αδιάκοπες και φοβερές θύελλες. Σε τι λοιπόν θα χρησίμευε η ίδρυση μιας αποικίας σε ατμόσφαιρα διοξειδίου του άνθρακος; Δυστυχώς θα χρησίμευε στη μελέτη των συνθηκών ζωής που θα επικρατήσουν, όπως πάνε τα πράγματα στη Γη μας, μετά από κάποια χρόνια. Θα έδινε πολύτιμες πληροφορίες για τον τρόπο επιβιώσεως στις ερήμους που θα έχουμε δημιουργήσει και στη μόλυνση που θα επικρατεί. Μ' άλλα λόγια οι Κυβερνήσεις των μεγάλων δυνάμεων που είναι ταυτόχρονα και πρώτες στη Βιομηχανική παραγωγή, βλέπουν πως το σημερινό περιβάλλον προχωρεί στην εξαφάνισή του. Βρίσκοντας αδύνατο και οπωσδήποτε ασύμφορο να σταματήσουν την καταστροφή αυτήν αλλάζοντας τα γρανάζια της παραγωγής και μαζί τις καταναλωτικές συνήθειες θα προετοιμαστούν για την επόμενη φάση και την επόμενη φύση! Ανατριχιαστική προοπτική και κυνικός προγραμματισμός. Η εξουσία όμως ενώ μπορεί να επιβιώσει και χωρίς ποτάμια και χωρίς δέντρα, δεν έχει νόημα χωρίς υπηκόους. Άρα οι άνθρωποι πρέπει να σωθούν, έστω και κλεισμένοι μέσα σε γυάλες. Ο τρόπος που θα σωθούν μπορεί να μελετηθεί με τα επόμενα ταξίδια και την εγκατάσταση ανθρώπων αλλού! Μπορεί βέβαια να μην είναι αυτός ο αποκλειστικός σκοπός όμως θα είναι ένας από όλους και σίγουρα όχι ο πιο ρομαντικός.

ΤΟ ΘΑΡΡΟΣ ΚΑΙ Η ΓΝΩΣΗ

Λένε ότι γενναίος είναι αυτός που έχει γνώση της δυσκολής του θέσεως και όμως επιμένει να πολεμά. Άρα και τους ήρωες θα πρέπει να τους εξετάζουμε από την άποψη του ποιά γνώση είχαν για ό,τι έκαναν. Γι' αυτό, κατά την ταπεινή μας γνώμη, οι τρεις αστροναύτες του Απόλλων 11 ήταν πράγματι ήρωες.

Έγραψαν πολλοί και πολλά γι' αυτούς. Πως ήταν δυνατοί, κατατοπισμένοι, ακόμη ότι φιλοσοφικά ήταν αφελείς, δούλοι ενός φτωχού και εξειδικευμένου λεξιλόγιου που απέκλειε κάποιες βαθύτερες σκέψεις, απομονωμένοι λοιπόν και από την έκφραση του όποιου μεγαλείου. Ναι, αν παρακολουθήσει κανείς τα πριν, τα μετά και τους διαλόγους που μαγνητοφωνημένοι διασώθηκαν και μπορεί να διαβάσει στα βιβλία (βλ. π.χ. The Invasion Of The Moon 1969, P. Ryan, εκδ. Penguin) μάλλον θα συμφωνήσει σ' όλα αυτά. Θα συμφωνήσει όμως και στην άποψη ότι τα όσα είχαν συμβεί στο παρελθόν κάθε άλλο παρά καθησυχαστικά επενεργούσαν στους τρεις αυτούς ανθρώπους. Ψάχνοντας, βρήκαμε και τους σφυγμούς ακόμη των τριών την ώρα της εκτοξεύσεως. Ο Άρμστρονγκ είχε τους πιο πολλούς, 110 στο λεπτό, ο Όλντριν 88 και ο Κόλινς 99, όταν ένας κανονικός άνθρωπος δεν ξεπερνάει σε ομαλές συνθήκες τους 70. Ήταν ανήσυχοι λοιπόν, κατά πάσα πιθανότητα φοβόνταν κιόλας γιατί ήξεραν. Ήξεραν με τι άγχος και ποιά πίεση χρόνου είχαν ετοιμαστεί τα πάντα. Στα διαστημόπλοια Απόλλων 4, 5, 6 και 7 είχαμε πολλές, πάρα πολλές βλάβες. Ανάμεσα στα άλλα άτυχα περιστατικά που έφθασαν στη δημοσιότητα το μυαλό μας άθελά του πηγαίνει και στους τρεις αστροναύτες Γκρίσομ, Τσάφι και Γουάιτ που ψήθηκαν κυριολεκτικά ζωντανοί τον Ιανουάριο του 1967 μέσα σε μια κάψουλα δοκιμών Απόλλων μέσα στις εγκαταστάσεις του ακρωτηρίου Κένεντι. Είπαν πως ήταν βραχυκύκλωμα. Κάτω από την επιφάνεια όμως υπήρχε ένα οικονομικό σκάνδαλο που όπως έλεγαν χαρακτηριστικά όσοι

Ο 'Ολντριν κατά την εξερεύνηση του Σεληνιακού εδάφους μπροστά σε ένα μεγάλο βράχο. (φωτό: M. Salaber NASA/GAMMA).



γνώριζαν πρόσωπα και πράγματα αν γινόταν γνωστό σε όλη του την έκταση, «Θα εξαπολυόταν ο ίδιος ο τότε πρόεδρος, ο Λίντον Τζόνσον, στη Σελήνη». Και αυτό γιατί ένας προστατευόμενος του Προέδρου, αξιωματούχος της NASA, έχοντας φτιάξει και δική του εταιρία είχε καταφέρει να πάρει χαριστικά μια εργολαβία για εργασίες στο θαλαμίσκο των τριών άτυχων αστροναυτών. Οι παραλείψεις και τα λάθη που έγιναν ήταν τόσο τραγικά ενώ και τα υλικά όχι του επιπέδου που χρειάζονταν σε δουλειές της NASA. Τελικά το σκάνδαλο κουκουλώθηκε μια και οι νεκροί δε μιλούν και οι ζωντανοί κάνουν το ίδιο όταν αυτό συμφέρει...

Δεν υπάρχει αμφιβολία πως τα γνώριζαν και αυτά και άλλα που εμείς ίσως να μη γνωρίζουμε οι τρεις αστροναύτες όταν ξαπλωμένοι ανάσκελα στο θαλαμίσκο, ο 'Αρμστρονγκ αριστερά, ο 'Ολντριν στη μέση και ο Κόλινς δεξιά περίμεναν επί δυόμισι ώρες την εκτόξευση μόνοι με τις σκέψεις τους. Γιατί στη διάρκεια της εκτοξεύσεως οι αστροναύτες δεν έχουν πολλά άλλα να κάνουν πέρα από το να παρακολουθούν τους πίνακες των ενδείξεων ενώ νιώθουν το σώμα τους να γίνεται βαρύτερο κατά μία, δύο, τρεις, τέσσερις φορές. Συνηθισμένα πράγματα γι' αυτούς, μετά τη μακροχρόνια εκπαίδευσή τους. Και όμως φοβόνταν εκείνη τη στιγμή. Το προδίδουν οι σφυγμοί της καρδιάς τους και οι κοφτές κουβέντες τους που περνούσαν μέσα απ' τα κανάλια της ενδοεπικοινωνίας. 'Ηταν γεννημένοι και οι τρεις το 1930, άρα 39 ετών εκείνες τις ημέρες. Ο κυβερνήτης Κόλινς τον Οκτώβριο, και για όσους ψάχνουν τα πράγματα και απ' αυτήν την άποψη ανήκε στο ζώδιο του Σκορπιού, ο 'Ολντριν, κυβερνήτης της σεληνακάτου, τον Ιανουάριο, ήταν δηλαδή Αιγόκερως, ενώ ο πρώτος άνθρωπος που πάτησε το πόδι του στη Σελήνη, ήταν Λέων. Στα προηγούμενα έξι με επτά χρόνια είχαν ζήσει οι ίδιοι ή είχαν ακούσει για πενήντα ατυχήματα ή περιπτώσεις «κακής λειτουργίας», όπως τα έλεγαν αλλιώς, μέσα στο διαστημικό πρόγραμμα. Θα έπρεπε να φοβόνταν κι ας ήξεραν ότι το 'Οχημα Διακυβερνήσεως, που θα έμενε με τον Κόλινς σε περιστροφή γύρω απ' τη Σελήνη είχε υποστεί δοκιμασίες σε 587.500 σημεία (!). Ανάλογη δουλειά είχε γίνει και στη Σεληνάκατο που θα κατέβαινε έως τη Σελήνη και θα επέστρεφε μόνο ένα κομμάτι της στο 'Οχημα Διακυβερνήσεως μεταφέροντας πίσω τον 'Ολντριν και τον 'Αρμστρονγκ μαζί με τα πολύτιμα σεληνιακά δείγματα. 'Ομως σίγουρα φοβόνταν και ήξεραν ότι ήταν πιθανό να μη γυρίσουν...

Τέχνη - Τύχη - Τόλμη, «οι τρεις αυτές περίφημες λέξεις» που αναφέρει και ο Ελύτης στα «Ανοιχτά Χαρτιά» είναι κατά τη γνώμη μας αυτό που θα μπορούσε να σφραγίσει την Επιχείρηση Απόλλων 11 όσο γίνεται πιο επιγραμματικά. Τέχνη, πιο πολύ για να προβλέπεις και τις πιο απίθανες καταστάσεις που μπορεί να προκύψουν, Τύχη για να δουλέψουν σωστά και αυτά που δε γίνονται να δοκιμαστούν έστω και μία φορά, Τόλμη, γιατί παρ' όλα τα δύο πρώτα, τα περισσότερα συστήματα δουλεύουν με ανοχές και περιθώρια σφαλμάτων που θέλουν την τρίτη αυτή αρετή για να τα παραβλέψεις...

ΓΚΛΙΤΣ!

Αετός ονομαζόταν το μικρό διαστημικό όχημα που μετέφερε τον 'Ολντριν και τον 'Αρμστρονγκ. Είχε πετάξει λοιπόν ο Αετός και στις 19 Ιουλίου του '69 είχε σταθεί όρθιος εκεί που έπρεπε. Το κάτω μέρος του γερά στερεωμένο επάνω στο ανώμαλο και με φοβερά απόκρημνους κρατήρες έδαφος. Η μύτη στραμμένη προς τη γαλάζια γοητευτική σφαίρα που έλαμπε στο βάθος, τη Γη. Τη Γη που αν πλησίαζες εκείνη τη στιγμή πολύ - πολύ κοντά της θα καταλάβαινες ότι με κρατημένη την αναπνοή της περίμενε κάποιο σημάδι ζωής από τον Αετό.

Το σημάδι αυτό δεν άργησε να έρθει. Από κάποιο άνοιγμα στο κάτω μέρος γλίστρησε ένα ον μαλακό, με λευκή στολή και κράνος διπλωμένο σχεδόν στα δύο, με την πλάτη προς τα έξω, μπουσουλώντας. 'Ιδια όπως το μωρό δοκιμάζει να κατέβει πρώτη φορά μιαν άγνωστη του σκάλα. 'Ηταν ο Νιλ 'Αρμστρονγκ, ο πρώτος άνθρωπος που θα πατούσε στην επιφάνεια της Σελήνης. Και πατώντας αβέβαια το πόδι του στην αφιλόξενη επιφάνεια έκανε, όπως είπε «ένα μικρό βήμα για μένα, αλλά μεγάλο για την ανθρωπότητα».

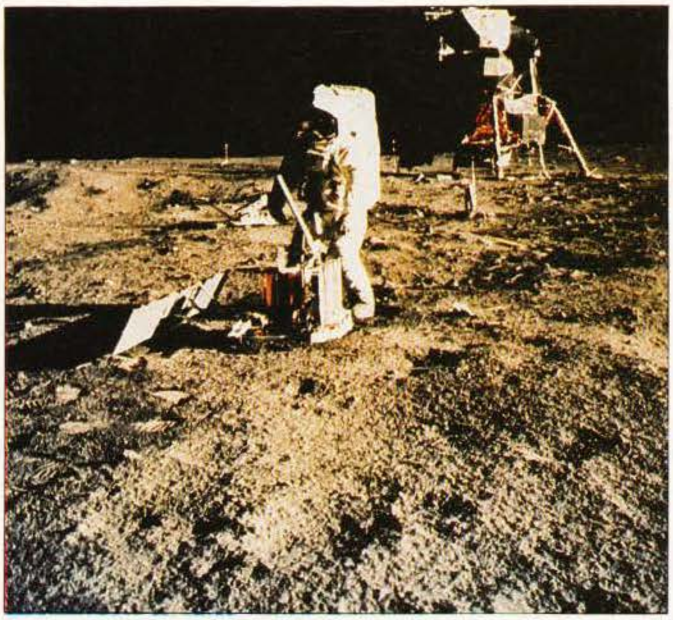
Η επιτυχία ήταν απόλυτη. 'Οχι πως δεν παρουσιάστηκαν προβλήματα. Στην επιστροφή, καθώς η σεληνάκατος πήγε να ενωθεί με το όχημα διακυβερνήσεως και τα δύο σκάφη έπεσαν σε μια ιλιγγιώδη περιδίνηση που σταμάτησε χάρη στις σωστές, ψύχραιμες και συντονισμένες ενέργειες των 'Ολντριν και 'Αρμστρονγκ που πυροδότησαν τους πλευρικούς προωθητήρες μ ε αντίθετη φορά περιστροφής ώστε να σταματήσει η τρελή αυτή κίνηση. 'Αλλωστε ο 'Αρμστρονγκ είχε ενεργήσει έτσι ξανά σε μια πτήση Gemini και η ετοιμότητά του έχει μείνει παροιμιώδης. Και αυτός και οι άλλοι αστροναύτες είναι αρκετά εκπαιδευμένοι για να αντιμετωπίσουν αρκετά απ' τα διάφορα «γκλιτς» που θα παρουσιαστούν σ' ένα διαστημικό ταξίδι. Και στη γλώσσα της NASA, «γκλιτς» θα πει ένα οποιοδήποτε παράξενο και δύσκολο να εξηγηθεί φαινόμενο όπως για παράδειγμα το να ανάβει το φως λειτουργίας σ' ένα ταμπλό κάποιου μηχανήματος ενώ το ίδιο το μηχάνημα είναι σβηστό. Αυτό δεν είναι και παράξενο όταν θυμηθούμε πως τα καλώδια στο σκάφος του Απόλλων 11 φθάνουν σε μήκος συνολικά τα 20 χιλιόμετρα περίπου. 'Οπως δεν είναι και παράξενο, ακόμη σήμερα, αφού δεν έχουμε αρκετά προχωρήσει στην ανάπτυξη υπολογιστών αλλά και προγραμμάτων στο υψηλό επίπεδο που χρειάζεται ώστε να μην μπορεί κάποιο «ρομπότ» να κάνει τη δουλειά του ανθρώπου και να αντιμετωπίσει το αναπάντεχο.

Ο ΦΟΒΟΣ ΤΟΥ ΦΟΒΟΥ

Ποιός ανησύχησε και ποιός φοβήθηκε για το Φόβο 2; Και Φόβος 2 είναι το όνομα ενός μη επανδρωμένου σοβιετικού οχήματος, όπου τα πάντα λειτουργούν σ' αυτό με τρόπο αυτόματο. Εκτοξεύθηκε στις 12 Ιουλίου του 1988 με προορισμό το δορυφόρο του πλανήτη 'Αρη, το Φόβο.

Ποιός επίσης διαμαρτυρήθηκε όταν «έκλεισε ως απεσταλμένος της Γης στον 'Αρη», ο Φόβος 1, ο αδελφός του προηγούμενου; Είχε κι αυτός εκτοξευθεί τον Ιούλιο του 1988, πέντε ημέρες πριν, και όταν από λάθος έκλεισε με σήμα από τη Γη το σύστημα καθορισμού της θέσεώς του, όλα χάθηκαν. Γιατί δεν υπήρχε εκεί δίπλα ένα ανθρώπινο μυαλό και ένα ανθρώπινο χέρι να αποσοβήσει μια πολύ απλή, όπως τη χαρακτήρισαν όλοι, βλάβη. 'Ολα όμως αυτά πέρασαν με λίγες γραμμές σε μερικές εφημερίδες και ήδη έχουν ξεχαστεί από τους πιο πολλούς.

Ο Φόβος 2 έφθασε κοντά στο δορυφόρο του 'Αρεως στις 29 Ιανουαρίου 1989. Μόλις 191 χιλιόμετρα μακριά του. Χρειαζόταν, για να φτάσει μόλις 50 μέτρα από την επιφάνεια του δορυφόρου, ακριβέστατες τηλεοπτικές εικόνες. Στις 15:59 ώρα Μόσχας της 27ης Μαρτίου, στάλθηκε σήμα για μερικές τελευταίες λήψεις και αυτό ήταν όλο. Απάντηση δεν έφθασε στη Γη. 'Ενα φοβερά δυνατό σήμα, κάτι σαν κραυγή, στάλθηκε στο Φόβο 2 μήπως και



Οι δύο αστροναύτες που πάτησαν στο έδαφος της Σελήνης τοποθέτησαν δεκάδες όργανα για τη μέτρηση και ανάλυση διαφόρων παραμέτρων, ενώ μετέφεραν πίσω στη Γη μεγάλη ποσότητα δειγμάτων σεληνιακών πετρωμάτων. (φωτό: NASA).

του αλλάξει τις... διαθέσεις. Μάταια όμως. Δώδεκα διαφορετικές ομάδες μηχανικών συναντήθηκαν για να κάνουν κάτι, όμως αυτή τη στιγμή ο Φόβος 2 θεωρείται χαμένος.

Οι προσδοκίες ήταν μεγάλες για το τι θα μπορούσε να μας δώσει το ταξίδι των δύο διαστημοπλοίων. Πολύ περισσότερες φυσικά από ό,τι η αποστολή του αδικοχαμένου Challenger (βλ. «Σαΐτες στο Διάστημα», *ΠΤΗΣΗ*, Τεύχος 58). Δε χύθηκε όμως ένα δάκρυ για το Φόβο 1 ή το Φόβο 2, είτε από τους αναγνώστες είτε από αυτούς που γράφουν τις ειδήσεις στις εφημερίδες. Αντίθετα βέβαια από ό,τι συνέβη μετά τη συγκλονιστική βύθιση του Challenger και των επτά αστροναυτών στα νερά του ωκεανού.

Εκεί λοιπόν υπάρχει δημοσιότης, εκεί που παίζεται και χάνεται η ζωή κάποιων πολύ προικισμένων και καλά εκπαιδευμένων (συν)ανθρώπων εκεί η συγκίνηση και ο θόρυβος φτάνουν σε επίπεδα ασυνήθιστα. Εκεί λοιπόν όλοι κινητοποιούνται και όλοι θέλουν ν' αλλάξουν, να προσέξουν, να σιγουρέψουν πιο πολύ την επόμενη αποστολή. Και μια αποστολή με ανθρώπους συγκινεί πάντα. Είναι το «χοντρό» στοίχημα που μπαίνει με κέρδος η απώλεια την ανθρώπινη ζωή; Είναι η ταύτιση και η αίσθηση της επιτυχίας μετά το happy end; Το σίγουρο είναι πως οι άνθρωποι - αστροναύτες είναι αναντικατάστατα «αντικείμενα» δημοσίων σχέσεων και ιδιαίτερα στις πιο ανοιχτές κοινωνίες δεν θα πάψουν να χρησιμοποιούνται όσο και αν έχουμε ατέλειωτες συζητήσεις για το αν υπερέχουν ή όχι σε σχέση με τα μηχανικά τους υποκατάστατα που συνηθίσαμε να τα ονομάζουμε ρομπότ.

ΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΚΛΑΒΟΙ

Η λέξη «ρομπότ» είδε το φως της δημοσιότητας χάρη στον Τσέχο συγγραφέα Κάρελ Σάπεκ, που έγραψε ένα θεατρικό έργο το 1920 με τίτλο "Rossum's Universal Robots". Στο έργο αυτό ο εργοστασιάρχης Rossum κατασκευάζει ανθρωπόμορφες μηχανές, που ονομάζονται συνήθως "androids" (εύκολα μαντεύει κανείς τη ρίζα της λέξεως) και αυτά τα "androids" ή ρομπότ έχουν μιαν απίθανη ικανότητα για δουλειά. Άλλωστε στις σλαβικές γλώσσες η λέξη «ραμπότα» σημαίνει εργασία και μάλιστα αρκετά κουραστική. Σχετίζεται δε και με τη γερμανική "arbeit" που πάλι σημαίνει εργασία.

Αυτοί λοιπόν οι μηχανικοί σκλάβοι είναι τα πρώτα, επιστημονικής φαντασίας ρομπότ, και στην αρχή οι συνάδελφοι - εργοστασιάρχες του κύριου Rossum τα αγοράζουν και για τις δικές τους επιχειρήσεις. Στη συνέχεια όμως αρχίζουν τα robot να αποκτούν από μόνα τους πιο προχωρημένες διανοητικές ικανότητες χωρίς όμως να φθάνουν να έχουν συναισθήματα ή ψυχή.

Τελικά επαναστατούν και, παραδόξως για ένα σοσιαλιστικό φιλολογικό έργο, επικρατούν επάνω στους ανθρώπους. Ο αρχηγός μάλιστα των robot, ο Radius εξηγεί «Η δύναμη του ανθρώπου έχει εκλείψει. Κατακτώντας το εργοστάσιο γίναμε κύριοι των πάντων. Ένας νέος κόσμος δημιουργήθηκε. Η αυτοκρατορία των robot».

Κατά μια περίεργη σύμπτωση και στα επόμενα έργα με ήρωες τέτοια ρομπότ, υπάρχει το στοιχείο της απειλής για τον άνθρωπο. Και σήμερα ακόμη καλλιεργείται η ιδέα πως τα robot απειλούν, αν όχι τη ζωή μας, τουλάχιστον τις θέσεις εργασίας των βιομηχανικών εργατών.

Η αλήθεια όμως είναι πως με τη λέξη ρομπότ, στην αυστηρά τεχνική γλώσσα, χαρακτηρίζεται ακόμη και σήμερα ένας μηχανισμός αρκετά πρωτόγονος σε ικανότητες και μάλιστα διανοητικές, που απέχει πολύ από τα σκεπτόμενα και επικίνδυνα ανδροειδή του κ. Rossum.

Τα λεγόμενα βιομηχανικά ρομπότ δεν έχουν παρά τρία βασικά κομμάτια. Ένα μηχανικό βραχίονα που καταλήγει σε κάποια υποτυπώδη δάκτυλα ή άλλον ανάλογο συλλεκτικό μηχανισμό ή ακόμη και ένα μικρό μπαλόνι, ένα μηχανισμό αυτόματου ελέγχου όπως για παράδειγμα έναν υπολογιστή και μια πηγή ενέργειας, συνήθως ηλεκτρικής. Οι βραχίονες ανάλογα με τις κινήσεις που μπορούν να κάνουν κατατάσσονται σε κατηγορίες όπως: Καρτεσιανών Συντεταγμένων, Κυλινδρικών, Σφαιρικών, Αρθρωτού τύπου, Τύπου Scara, όπου όλες οι αρθρώσεις βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και θα έλεγε κανείς ότι ανοιγοκλείνει θυμίζοντας την παλάμη του χεριού μας.

Σίγουρα δεν γράφτηκαν για έναν τέτοιο απλό μηχανισμό οι τρεις νόμοι της ρομποτικής που είναι γνωστοί κυρίως από τα έργα του Ισαάκ Ασίμοφ:

1. Ένα ρομπότ δεν επιτρέπεται να τραυματίσει ένα ανθρώπινο πλάσμα είτε εξαιτίας της αδρανείας του να πάθει κακό κάποιο ανθρώπινο πλάσμα.
2. Ένα ρομπότ πρέπει να υπακούει στις διαταγές που του δίδονται από τα ανθρώπινα πλάσματα εκτός από την περίπτωση που οι διαταγές αυτές έρχονται σε αντίθεση με τον Πρώτο Νόμο.
3. Ένα ρομπότ πρέπει να προστατεύει τον εαυτό του στο βαθμό που αυτό δεν έρχεται σε αντίθεση με τον Πρώτο ή το Δεύτερο Νόμο.

Όμως τα πράγματα προχωρούν. Υπάρχει μάλιστα ένα σχέδιο της NASA για τη Σελήνη που αξίζει να το δούμε στις λεπτομέρειές του.

Στην πρώτη φάση έξι σεληνιακά οχήματα εξοπλισμένα με εργαστηριακά όργανα θα κάνουν χαρτογράφηση της επιφανείας και ανάλυση του εδάφους.

Στη συνέχεια θα δημιουργηθεί ένα εργοστάσιο αυτομάτου λειτουργίας που θα παράγει οξυγόνο από τα σεληνιακά ορυκτά ιλμενίτη (με σύνθεση τρία μόρια σιδήρου, τρία τιτανίου και τρία οξυγόνου) και βασάλτη (περιέχει πυρίτιο και οξυγόνο). Η απαραίτητη ενέργεια γι' αυτό, θα παρέχεται από έναν κλίβανο που θα λειτουργεί με ηλιακή ενέργεια.

Σύμφωνα με μια μελέτη που υπεβλήθη στη NASA με τίτλο «Η Σεληνιακή Παραγωγική Μονάδα (Lunar Manufacturing Facility, LMF) και η αυτο-αναπαραγωγή της» θα έχουμε ολόκληρα εργοστάσια που θα αναπαράγονται μόνα τους, το πρώτο θα φτιάχνει άλλα τρία, τα τρία αυτά άλλα εννέα και ούτω καθεξής.

Ο von Neuman ήδη από τη δεκαετία του 1940 είχε περιγράψει τη, θεωρητική, λειτουργία μιας μηχανής αυτο-αναπαραγόμενης που τη φανταζόταν να βρίσκεται περιτριγυρισμένη από μια θάλασσα ανταλλακτικών. Η μηχανή αυτή θα ήταν σε θέση εξετάζοντας τα ανταλλακτικά το ένα μετά το άλλο να βρίσκει το κατάλληλο κάθε φορά για να κατασκευάζει τελικά ένα τέλειο αντίγραφό της. Μετά οι δύο μηχανές θα έφτιαχναν από ένα αντίγραφο η κάθε μία κ.ο.κ.

Σύμφωνα λοιπόν με τη μελέτη, που χρονολογείται από το 1980 θα έχουμε το εργοστάσιο να αναπαράγει τον εαυτό του, να τον συντηρεί και να παράγει και νέα υλικά για τα επόμενα αντίτυπα, από υλικά που αρχικά βρέθηκαν στο σεληνιακό έδαφος. Βέβαια ο βαθμός πολυπλοκότητας των εξαρτημάτων του αρχικού «σπόρου» απαιτεί υλικό βάρους 100 τόννων που θα πρέπει να μεταφερθεί από τη Γη, δηλαδή τέσσερα φορτία από αυτά που μπορεί να μεταφέρει ένας πύραυλος Κρόνος 5, αλλά αυτό δεν είναι πρόβλημα.

Τα πρώτα ρομπότ που θα φτιαχτούν στην επιφάνεια της Σελήνης θα δημιουργήσουν μια τεράστια πλατφόρμα ηλιακών στοιχείων για να εφοδιάζεται το εργοστάσιο με την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια. Μετά θα δημιουργηθεί μια απαραίτητη υποδομή και τα αρχικά εξαρτήματα ▸ 95

ΕΠΙΚΕΙΤΑΙ Η ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑ·Ι·ΚΟΥ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ «ΙΠΠΑΡΧΟΣ»



Το τηλεσκόπιο του «΄Ιππαρχος» κατά την τελευταία φάση της συναρμολόγησης. Η εστιακή απόσταση είναι 1400 m.m. και το κύριο κάτοπτρο έχει διάμετρο 240 m.m.

Μέσα στο καλοκαίρι αναμένεται να εκτοξευθεί στο διάστημα ο ευρωπαϊκός δορυφόρος «΄Ιππαρχος». Το πρόγραμμα αποφασίστηκε από την Ευρωπαϊκή Διαστημική Επιτροπή (ESA) το Μάρτιο του 1980 και ο λεπτομερής σχεδιασμός ολοκληρώθηκε στο τέλος του 1983. Η φάση της κατασκευής και των ελέγχων διήρκεσε μέχρι και το καλοκαίρι του 1988. Στο πρόγραμμα μετέχουν 11 ευρωπαϊκές χώρες και σκοπός του είναι η λεπτομερής χαρτογράφηση των πιο σημαντικών αστέρων του διαστήματος με τη βοήθεια ενός διαστημικού τηλεσκοπίου. Το όνομα του δορυφόρου δόθηκε προς τιμή του ΄Ελληνα αστρονόμου Ιπάρχου, που σχεδίασε έναν από τους πρώτους κοσμικούς άτλαντες στον 2ο Αιώνα π.Χ. Η αποστολή του δορυφόρου θα διαρκέσει 2,5 χρόνια και θα εκτελέσει ακριβείς μετρήσεις σε 100.000 προεπιλεγέντα άστρα, ενώ θα μετρήσει άλλα 400.000 με λιγότερη ακρίβεια. Τα άστρα προς μέτρηση επιλέχθηκαν από μια οκταεθνή επιτροπή (INCA) από ένα σύνολο 750.000 που αρχικά προτάθηκαν. Οι πληροφορίες από τους αισθητήρες του δορυφόρου μετά από συμπίεση θα μεταδίδονται στη Γη σε πραγματικό χρόνο και με ταχύτητα 24 Kbit/sec.

΄Εχουν ήδη σχηματισθεί δύο επιστημονικές ομάδες για την επεξεργασία του τεράστιου όγκου πληροφοριών (100 Gigabytes) που θα μεταδοθούν από το δορυφόρο κατά τη διάρκεια της 30μηνης αποστολής του. Οι αστρονόμοι αναμένουν σημαντικά αποτελέσματα από το πρόγραμμα «΄Ιππαρχος». ΄Οπως χαρακτηριστικά δήλωσε ο Μισέλ Γκρενόν του Πανεπιστημίου της Γενεύης, κατά τη διάρκεια του επόμενου αιώνα και χάρη στα στοιχεία αυτού του προγράμματος, οι αστρονόμοι θα βελτιώσουν κατά 50 φορές την ακρίβεια των αναλύσεών τους για την κίνηση των άστρων.

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΒΡΑΖΙΛΙΑΣ - ΚΙΝΑΣ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Η Βραζιλιανή Anibras Aeroespacial και η Κινεζική Great Wall Industry Corp. αποφάσισαν να ενώσουν τις δυνάμεις τους, συνεργαζόμενες στους τομείς εκτόξευσης και θέσης σε τροχιά τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων.

Η νέα εταιρία, προϊόν συνεργασίας των δύο προηγούμενων, ονομάζεται INSCOM (International Satellite Communication Ltd.) και συνδυάζει την εμπειρία στον τομέα εκτόξευσης διαστημικών οχημάτων της Κινεζικής G.W.I.C. με τις γνώσεις της Βραζιλιανής Avibras στους τομείς της διεθνούς αγοράς και του μάρκετινγκ.

Η Avibras αποτελεί τη στιγμή αυτήν το μεγαλύτερο εξαγωγέα όπλων στη Λατινική Αμερική, έχοντας αποκτήσει καλή φήμη και σημαντικούς καταλόγους πελατών. Η INSCOM πιστεύει πως θα πουλήσει τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της σε κυβερνήσεις και ιδιωτικές επιχειρήσεις σε ολόκληρο τον κόσμο. Η Κίνα διαθέτει τρία πεδία εκτοξεύσεων ενώ η Βραζιλία ένα, στο Natal, ενώ προχωρούν



Μεταξύ 4-8 Μαΐου 1989, το διαστημικό λεωφορείο «Ατλαντίς» ολοκλήρωσε με επιτυχία μια σειρά αποστολών που αφορούσαν την άφεση της διαστημικής βολίδας «Μαγγελάνος» για το ταξίδι του ενός δισεκατομμυρίου χιλιομέτρων προς την Αφροδίτη, την εκτέλεση διαφόρων πειραμάτων και τη λήψη φωτογραφιών υψηλής ευκρίνειας της Γης όπως η παραπάνω που απεικονίζει τον κόλπο του Τέξας και της Λουιζιάνα των Η.Π.Α. (Φωτό: Gamma/Liaison).



Ο πύραυλος Δέλτα ΙΙ εκτοξεύεται από το ακρωτήριο Κανάβεραλ της Φλόριντα κατά τη διάρκεια της πρώτης πτητικής δοκιμής του. ΄Εθεσε με επιτυχία σε τροχιά τον πρώτο επιχειρησιακό δορυφόρο Navstar. Η εκτόξευση αυτή ήταν και η πρώτη από τότε που η Αμερικανική Αεροπορία ανέλαβε τον έλεγχο του προγράμματος Δέλτα από τη NASA.

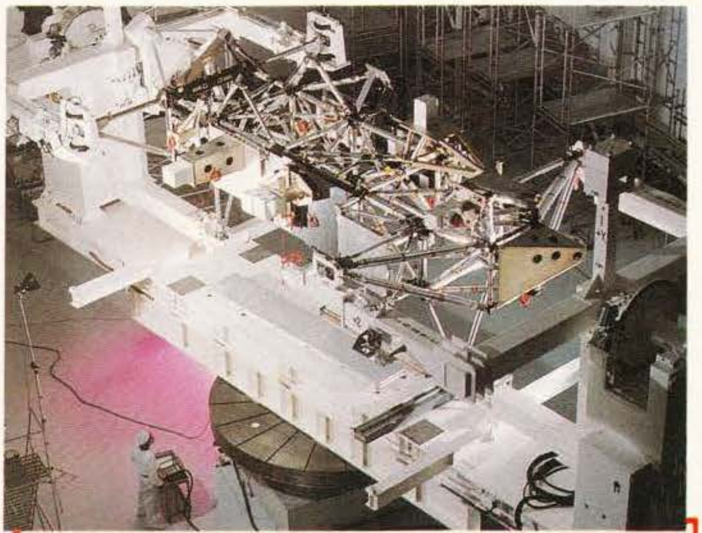


αμερικάνικου Scout, με τέσσερα τμήματα που μπορεί να θέσει σε τροχιά 250 lb. σε 460 μίλια από την επιφάνεια της Γης ή δορυφόρο βάρους 350 lb. στα 410 μίλια.

■ **Εγκαταστάσεις και Υπηρεσίες Εκτόξευσης.** Κατά την INSCOM, μπορεί να προσφέρει διαφορετικές εγκαταστάσεις εκτόξευσης ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε εξειδικευμένης αποστολής. Οι κινέζικες εγκαταστάσεις είναι στο Xichang 175 μίλια ανατολικά των συνόρων της με τη Μπούρμα, στο Jiguan, στη Βόρεια κεντρική Κίνα και ένα πρώην πεδίο δοκιμών βαλλιστικών πυραύλων 300 μίλια Ν. Δυτικά του Beijing. Οι αντίστοιχες εγκαταστάσεις της Βραζιλίας, είναι στο Natal και κοντά στο Aclautara.

■ **Δορυφόρους:** Η εταιρία, μεταξύ των άλλων, ισχυρίζεται ότι θα προσφέρει: «διαφορετικά είδη δορυφόρων με χαρακτηριστικό τους την προηγμένη τεχνολογία, από τηλεπικοινωνιακούς μέχρι ναυσιπλοΐας».

■ **Επίγειους Σταθμούς και Αντένες.** Αυτός είναι ένας τομέας όπου η Avibras διαθέτει μεγάλη εμπειρία με την ανάπτυξη από την εταιρία του Ansat-10, μια αντένα δορυφορικής επικοινωνίας 10 μέτρων για τη Βραζιλιανή Telebras, καθώς και τη στρατιωτική έκδοση της ίδιας αντένας για το Βραζιλιανό Επιτελείο Ενόπλων Δυνάμεων.



Ο δορυφόρος UARS της NASA, η κατασκευή του οποίου έχει καθυστερήσει ήδη αρκετά, παίρνει την τελική μορφή του στην αίθουσα συναρμολόγησης. Η εκτόξευσή του αναμένεται να γίνει στο τέλος του 1991. Η ονομασία του δορυφόρου προέρχεται από τα αρχικά Upper Atmosphere Research Satellite, που σημαίνουν Δορυφόρος Έρευνας Ανώτερης Ατμόσφαιρας. Οι δέκα ειδικοί αισθητήρες του θα ερευνήσουν τη σύνθεση των ανώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας και τις διάφορες επεξεργασίες που λαμβάνουν χώρα σ' αυτά τα ύψη. Ένας από τους κύριους ρόλους του δορυφόρου θα είναι και η παρακολούθηση της μείωσης του όζοντος στην ατμόσφαιρα.

οι εργασίες για την κατασκευή και δεύτερου ευρισκόμενου κοντά στον Ισημερινό, είναι δε γνωστή η επιθυμία της Κίνας για ένα τέτοιο πεδίο εκτόξευσης από πολλά χρόνια πριν.

Προς το παρόν, οι δύο εταιρίες στη διεθνή αγορά θα προωθούν τα εξής προϊόντα:

■ **Οχήματα εκτόξευσης (Πυραύλους).** Η Κίνα διαθέτει τρεις εκδόσεις του πυραύλου Μεγάλη πορεία (Long March), ενώ η Avibras θα βοηθήσει στην αγορά. Από την πλευρά της η Βραζιλία διαθέτει έναν πύραυλο, μη ανταγωνιστικό του κινέζικου αλλά παρόμοιο του

ΤΟ ΜΥΣΤΙΚΟ ΤΟΥ 10ου ΠΛΑΝΗΤΗ

Από τον περασμένο αιώνα, οι αστρονόμοι παρατήρησαν μερικές ανωμαλίες στις κινήσεις του Ουρανού και του Ποσειδώνα. Το 1930, όταν ο Tombauch παρατήρησε τον Πλούτωνα, αποδόθηκαν σ' αυτόν ορισμένες ανωμαλίες. Μόνο πρόσφατα διαπιστώθηκε, ότι ο επηρεασμός του Πλούτωνα δεν ήταν ικανός να προκαλέσει διαταραχές στις κινήσεις των δύο άλλων πλανητών. Η ανακάλυψη του δορυφόρου του Πλούτωνα που είναι αρκετά μικρότερος από τις προβλέψεις που έγιναν, οδήγησε τους αστρονόμους στην πεποίθηση ύπαρξης ενός δέκατου πλανήτη.

Σύμφωνα με τον Ρόμπερτ Χάριγκτον του Αστεροσκοπείου Naval της Ουάσινγκτον, ο οποίος διευθύνει τις έρευνες για το νέο πλανήτη του ηλιακού μας συστήματος, η μάζα του είναι τρεις ως πέντε φορές μεγαλύτερη από εκείνη της Γης και δεδομένου ότι η πυκνότητά του θα πρέπει να είναι σίγουρα πιο χαμηλή από τη γήινη, είναι φανερό πως η διάμετρός του θα είναι πολύ μεγάλη. Δηλαδή μια τεράστια κατεψυγμένη σφαίρα αερίου, πιο μεγάλη από τη Γη αλλά πιο μικρή από τον Ουρανό και τον Ποσειδώνα. Η απόστασή του, με μονάδα μέτρησης την απόσταση Γης-Ηλίου, θα πρέπει να είναι 60 ως 80 μονάδες ενώ για μια πλήρη περιφορά θα χρειάζεται 600 ως 800 χρόνια.

Σε σχετική ερώτηση για την ονομασία του, ο Χάρινγκτον λέει πως πρέπει να ανατρέξουμε για άλλη μια φορά στην αρχαία ελληνική μυθολογία, πράγμα που μας κάνει να σκεφτούμε το μύθο του Φαέθωνα.

Για να φτάσει ένα διαστημόπλοιο μέχρι το 10ο πλανήτη με κανονικές συνθήκες, θα χρειαζόταν μερικές εκατοντάδες χρόνια. Αλλά αν χρησιμοποιήσει το δυναμικό πεδίο του Δία, όπως κάνει αυτήν τη στιγμή ο Βόγιατζερ, θα ήταν αρκετά 25 χρόνια. Αλλά και πέρα από το 10ο πλανήτη, οι ερευνητές του Αστεροσκοπείου Naval μας επιφυλάσσουν μια έκπληξη: Δεν αποκλείουν και την ύπαρξη ενός ενδέκατου πλανήτη.

ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΤΕΛΕΞ

■ Η διετής διαστημική έκθεση Space Commerce που αφορά τις δραστηριότητες εμπορικής και βιομηχανικής εκμετάλλευσης του διαστήματος θα διεξαχθεί από τις 26 έως τις 29 Μαρτίου του 1990 στο Μοντρέ της Ελβετίας.

■ Ένας νέος πύραυλος χαμηλού κόστους για την εκτόξευση μικρών δορυφόρων σε χαμηλή γήινη τροχιά που θα ονομάζεται LittLEO, προγραμματίζεται να πραγματοποιήσει την πρώτη του πτήση προς το τέλος του 1991 από την περιοχή Andoya της Νορβηγίας. Πρόκειται για ένα διεθνές πρόγραμμα στο οποίο μετέχουν η British Aerospace, η Σουηδική Saab, το Νορβηγικό Κέντρο Διαστημικών Ερευνών μαζί με μια ομάδα Νορβηγικών εταιριών και η Δυτικογερμανική εταιρία MBB-ERNO. Συντονιστής του προγράμματος είναι ο κ. Pardoe, πρόεδρος της General Technology Systems. Ο νέος πύραυλος θα κάνει δυνατή τη θέση σε τροχιά δορυφόρων με δαπάνη 3 δισ. δρχ. έναντι των 15-30 δισ. που απαιτούνται σήμερα.

■ Η πρώτη πτήση του αεροεκτοξευόμενου οχήματος Πήγασος αναμένεται να πραγματοποιηθεί στις 22 Αυγούστου. Στην πρώτη αυτή δοκιμή, ο Πήγασος θα αφεθεί σε ύψος 40.000 ποδιών από ένα αεροσκάφος B-52 της NASA πάνω από τον Ειρηνικό Ωκεανό. Θα μεταφέρει ένα δορυφόρο βάρους 400 λιβρών της Αμερικανικής Υπηρεσίας Προγραμμάτων Προηγμένης Τεχνολογίας (DARPA) σε ύψος 400 μιλίων. Ο Πήγασος έχει μήκος 15,6 μέτρων, διάμετρο 127 εκατοστών και εκπέτασμα πτερύγων 6,8 μέτρα.

■ Η NASA σχεδιάζει την περισυλλογή του δορυφόρου LDEF στις 31 Δεκεμβρίου 1989 από το διαστημικό λεωφορείο Κολούμπια. Ο δορυφόρος αυτός είχε αφεθεί στην 13η αποστολή του διαστημικού λεωφορείου το 1984 και επρόκειτο να περισυλλεγεί το Σεπτέμβριο του 1986. Η καθυστέρηση όμως στο πρόγραμμα των διαστημικών λεωφορείων μετά το ατύχημα του Τσάλεντζερ, ανέβαλε την περισυλλογή του. Ο LDEF μεταφέρει 57 παθητικά πειράματα που προσδιορίζουν τα αποτελέσματα της έκθεσης για μεγάλο διάστημα διαφόρων υλικών στο διαστημικό περιβάλλον.

■ Οι Βρετανοί άρχισαν να αναζητούν τον άνθρωπο που θα είναι ο πρώτος Βρετανός αστροναύτης, μετά τη χθεσινή υπογραφή της συμφωνίας για την πρώτη κοινή σοβιετο-βρετανική πτήση στο διάστημα. Τα έξοδα του Βρετανού αστροναύτη για την αποστολή, που θα γίνει με σοβιετικό διαστημόπλοιο, θα καλυφθούν εξ ολοκλήρου από ένα ιδιωτικό κονσόρτσιουμ.
Εκπρόσωποι του βρετανικού αυτού ομίλου δήλωσαν ότι μέχρι το Νοέμβριο θα επιλεγούν δύο Βρετανοί αστροναύτες, ένας που θα κάνει την πτήση και θα παραμείνει στο σοβιετικό διαστημικό σταθμό Μιρ κι ένας αναπληρωματικός.

Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΤΗΣ ΑΛΑΣΚΑΣ



Στις 24 Μαρτίου, λίγο μετά τα μεσάνυχτα της μεγάλης Πέμπτης του καθολικού Πάσχα, το σούπερ τάνκερ "Exxon Valdez", φορτωμένο με 163.200 τόννους αργό πετρέλαιο προσάραξε έξω από το λιμάνι του Valdez της Αλάσκας προκαλώντας τη μεγαλύτερη θαλάσσια μόλυνση στην ιστορία των Ην. Πολιτειών και απειλώντας με εκτεταμένη οικολογική καταστροφή μια από τις βιολογικά πολυτιμότερες θαλάσσιες ζώνες του κόσμου, όπου ζουν κυρίως σολωμοί, ρέγγες, φώκιες, ενυδρίδες και φάλαινες.

Πριν 20 χρόνια η απρόσιτη, αλλά πλούσια σε κοιτάσματα πετρελαίου περιοχή του Prudhoe Bay στα Βόρεια της Αλάσκας, δόθηκε για εκμετάλλευση αντί 900 εκατ. δολαρίων στις εταιρίες BP, Shell, Exxon, Atlantic Richfield, Amerada Hess και Gulf. Παρά τους φόβους, που διατυπώθηκαν κυρίως από την πλευρά της πολιτείας και των οικολόγων, ότι η εκμετάλλευση του υπεδάφους θα έθετε σε κίνδυνο τη μοναδική άγρια φυσική ομορφιά και τους σπάνιους βιότοπους της Αλάσκας, το 1977 ήταν έτοιμος ο αγωγός Trans - Alaska - Pipeline που μεταφέρει το μαύρο χρυσό από το Prudhoe Bay μέσω της απέραντης τούνδρας στο λιμάνι του Valdez που βρίσκεται 1285 χιλιόμετρα νοτιότερα. Οι κίνδυνοι για το περιβάλλον από τη μεταφορά του πετρελαίου λόγω των ειδικών συνθηκών της περιοχής ήταν γνωστοί, αλλά οι ειδικοί ισχυρίζονταν ότι είχαν δώσει τις τεχνολογικές λύσεις που απέκλειαν κάθε πιθανό καταστροφικό σενάριο: Οι δεξαμενές πετρελαίου στο Valdez είχαν αντισεισμική προστασία, η φόρτωση των τάνκερ μπορούσε να διακοπεί σε περίπτωση ανάγκης σε λίγα μόνο λεπτά και η πλοήγηση των δεξαμενόπλοιων στην επικίνδυνη περιοχή του Prince William Sound υποστηριζόταν από ένα σύστημα ραντάρ, κόστους 100 εκατ. δολαρίων. Υπήρχε μέχρι και σχέδιο εγκλωβισμού των παγόβουνων σε περίπτωση που αυτά θα απειλούσαν τη θαλάσσια οδό των τάνκερ. Η καταστροφή ήρθε όμως από ανθρώπινο λάθος. Ο τρίτος καπετάνιος (ενώ ο πρώτος κοιμόταν μεθυσμένος στην καμπίνα του), κάνοντας έναν ελιγμό για να αποφύγει μερικά παγόβουνα που πλησίαζαν το πλοίο, χωρίς την απαραίτητη πείρα, αλλά και την ειδική άδεια που απαιτείται για την πλοήγηση στα στενά του Prince William Sound, έριξε το τάνκερ στον ύφαλο "Bligh Reef".

Από το ρήγμα του πλοίου διέρρευσαν περίπου 38 εκατομμύρια λίτρα πετρέλαιο, που γρήγορα απλώθηκαν σε μια έκταση 1600 τ. χιλιομέτρων στην αρκτική θάλασσα.

Τα σωστικά συνεργεία στεγανοποίησαν το ρήγμα και προσπάθησαν τις επόμενες μέρες να διασπάσουν με χημικές ουσίες την τεράστια κηλίδα. Δυστυχώς επικρατούσε άπνοια και τα χημικά που ψεκάστηκαν με αεροπλάνα παρέμειναν αδρανή σα σκόνη πάνω στο πετρέλαιο, αφού δεν ήταν δυνατό να ανακατευτούν με τη συμπαγή ακίνητη επιπλέουσα μάζα της κηλίδας.

Όταν δυο μέρες μετά επιτέλους φύσηξε ο αέρας, έγινε γρήγορα μια τρομερή αρκτική θύελλα. Τα ψεκαστικά αεροπλάνα δεν μπορούσαν να πετάξουν και οι θυελλώδεις άνεμοι τίναξαν τη μαύρη λάσπη του πετρελαίου σε ορισμένες ακτές μέχει τις κορυφές των δέντρων. Οι καιρικές συνθήκες έκαναν αδύνατη όχι μόνο την επέμβαση με χημικά, αλλά και κάθε άλλη προσπάθεια περιορισμού της κηλίδας. Οι τραγικές συνέπειες για το περιβάλλον ήταν πλέον αναπόφευκτες. Η πραγματική έκταση της καταστροφής θα παραμείνει για πολλά χρόνια ανυπολόγιστη, αλλά τα πρώτα σημάδια της είναι ήδη συγκλονιστικά. Γύρω στις 100 ενυδρίδες, ένα είδος κάστορα, μεταφέρθηκαν σε πρόχειρα ιατρεία στο Valdez. Είχαν σχεδόν παγώσει, γιατί το πετρέλαιο κατέστρεψε τη μονωτική ικανότητα της γούνας τους, 42 ενυδρίδες είχαν ήδη ψοφήσει για τον ίδιο λόγο. Κάθε 100 μέτρα στις μολυσμένες ακτές, εντοπίζονται κατά μέσο όρο 80 πάπιες καλυμμένες από πετρέλαιο στις οποίες επιτίθενται αετοί που με τη σειρά τους κινδυνεύουν με αφανισμό τρώγοντας τα μολυσμένα πουλιά.

Η αλιεία στην περιοχή απειλείται με ζημιές εκατοντάδων εκατ. δολαρίων. Τον Απρίλιο, από τα εκτροφεία σολωμών της περιοχής θα γέμιζαν τον κόλπο του Prince William εκατοντάδες εκατομμύρια νεαροί σολωμοί, ενώ στα τέλη Απριλίου ψαρεύονται συνήθως οι μεγάλοι σολωμοί που επιστρέφουν από τα ποτάμια στις θάλασσες. Οι ψαράδες προσπαθούν με δικά τους μέσα να εμποδίσουν την επέκταση της κηλίδας στα εκτροφεία και αν τελικά δεν τα καταφέρουν τα εκτροφεία θα μολυνθούν και θα αχρηστευθούν για πολλά χρόνια.

Η αλιεία της ρέγγας θεωρείται για φέτος ξεγραμμένη. Οι ακτές θα είναι για χρόνια μολυσμένες και στο Valdez φτάνουν ακυρώσεις παραγγελιών απ' όλο τον κόσμο. Όπως χαρακτηριστικά είπε ο δήμαρχος του Valdez «σιγά - σιγά συνειδητοποιούμε ότι καταστρέφεται η υπόσταση της ζωής μας», και μ' αυτό δεν εννοούσε φυσικά μόνο την αλιεία.

Οι επιπτώσεις από το ατύχημα του Exxon Valdez αναμένεται δυστυχώς να είναι ευρύτατες για το οικοσύστημα. Εκτός από τα ψάρια που θα πεθάνουν αμέσως από ασφυξία με κολλημένα στόματα από το πετρέλαιο, θα ακολουθήσει ο θάνατος των φυκιών λόγω έλλειψης φωτός και η καταστροφή του πλαγκτόν, που αναμένεται να μειωθεί στο άμεσο μέλλον κατά 25%, γιατί το φιλμ του πετρελαίου στο νερό εμποδίζει την ανταλλαγή αερίων με



1 Άποψη των στενών έξω από το Valdez, όπου προσάραξε το μοιραίο τάνκερ, και της καταστροφής που δημιουργήθηκε. Οι κυβερνήτες των δεξαμενοπλοίων, για να αποκτήσουν την ειδική άδεια πλόων μέσα από την επικίνδυνη αυτή περιοχή, που είναι γεμάτη νησιά, φιορδ, ξέρες και αβαθή, εκπαιδεύονται πρώτα σε προσομοιωτή.

2 Ενυδρίδα που πιάστηκε ζωντανή στη μολυσμένη περιοχή, για να σωθεί από το θάνατο από ψύξη, αφού το πετρέλαιο εξουδετερώνει τη μονωτική ικανότητα της γούνας των ζώων. 10.000 ενυδρίδες ζουν στον κόλπο Prince William και η μόλυνση που προκάλεσε το ατύχημα του "Exxon Valdez" απειλεί την μεγάλη αποικία του είδους αυτού με αφανισμό.

3 Νεκρά ή μισοπεθαμένα πουλιά, καλυμμένα από την πηχτή μάζα του πετρελαίου, γεμίζουν τις μολυσμένες ακτές. Μέχρι και ένα εκατομμύριο πουλιά ζουν τους καλοκαιρινούς μήνες στον πρώην πλούσιο βιότοπο των ακτών, νησιών και φιορδ του Prince William, ανάμεσά τους και 3.000 χρυσαετοί, ένα εξαιρετικά σπάνιο είδος αρπακτικού, που τείνει να εκλείψει από τον πλανήτη.

4 Το δεξαμενόπλοιο "Exxon Valdez" ρυμουλκείται από τον ύφαλο "Bligh Reef", όπου προσάραξε, στο λιμάνι του Naked Island για επισκευή.

(Φωτό: Anchorage Daily News/ Gamma Liaison).







την ατμόσφαιρα.
Το ηλιακό φως εξάλλου προκαλεί χημικές αντιδράσεις με το πετρέλαιο από το οποίο εκλύονται τοξικές και καρκινογόνες ουσίες που διαλύονται στο νερό. Ιδιαίτερα ευαίσθητα στα δηλητήρια αυτά είναι τα μαλάκια και τα οστρακοειδή. Μονάχα δύο γραμμάρια πετρέλαιο σε χίλια λίτρα νερού αρκούν για να σκοτώσουν τα νεογνά του βασιλικού κάβουρα!
Η αντοχή της θάλασσας στη διαρκώς αυξανόμενη μόλυνση με πετρέλαιο οφείλεται κυρίως στη δράση μυριάδων βακτηριδίων και μικροοργανισμών, που διασπούν το πετρέλαιο και αργά ή γρήγορα καθαρίζουν το νερό. Δεν είναι καθόλου σίγουρο όμως ότι το ίδιο θα συμβεί και στην Αλάσκα. Πρώτον γιατί οι μικροοργανισμοί αυτοί εργάζονται σε ιδανικές συνθήκες μόνο στα θερμά νερά, π.χ. στον Περσικό Κόλπο. Εκεί το πετρέλαιο διασπάται με ασύγκριτα ταχύτερους ρυθμούς απ' ότι στις παγωμένες θάλασσες. Δεύτερο, η μόλυνση από το πετρέλαιο μπορεί να έχει στους θαλάσσιους βιότοπους αναπάντεχες συνέπειες, όπως ήταν ο ξαφνικός μαζικός πολλαπλασιασμός δηλητηριωδών φυκιών, που παρατηρήθηκε την άνοιξη του 1988 σε περιοχές της Βόρειας Θάλασσας και οδήγησε στην εξαφάνιση των ψαριών και την απειλή των κολυμβητών.
Μακροπρόθεσμα κανείς δεν μπορεί να προβλέψει τις επιπτώσεις από την μόλυνση που προκάλεσε το "Exxon Valdez". Εκτός από τα ψάρια, τα μαλάκια και τους μικροοργανισμούς, στον κόλπο του Prince William ζουν περίπου 10.000 ενυδρίδες και το χειμώνα γύρω στα 100.000 πουλιά. Το καλοκαίρι, ο αριθμός των πουλιών ξεπερνά το 1 εκατομμύριο. Οι ακτές της περιοχής είναι εξάλλου ζωτικός χώρος εξεύρεσης τροφής για πολλά άγρια ζώα, όπως είναι τα γκρίζλι, οι γκρίζοι λύκοι, τα Καριμπού και τα ελάφια.
Οι αρκούδες, για παράδειγμα, μόλις ξυπνήσουν από τη χειμέρια νάρκη τους επισκέπτονται τις ακτές και, παρά το γεγονός ότι είναι βασικά φυτοφάγες, ασχολούνται με το κυνήγι των σολωμών, καθώς αυτοί κολυμπούν στα ποτάμια που χύνονται στον κόλπο, ανάποδα στο ρεύμα. Το πόσο θα μολυνθούν και οι παράκτιες περιοχές του Prince Williams από την κηλίδα, εξαρτάται από το αν στο άμεσο μέλλον θα υπάρξουν δυνατές θύελλες που θα γεμίσουν τις ακτές με πετρέλαιο ή αν τα θαλάσσια ρεύματα θα κρατήσουν την κηλίδα στην ανοικτή θάλασσα μέχρι να διασκορπιστεί.
Προς το παρόν πάντως η κηλίδα εξαπλώθηκε γρήγορα, χωρίστηκε σε πολλά μεσαίου και μικρότερου μεγέθους τμήματα, κατέλαβε ήδη πολλές ακτές και φιορδ και απειλεί τώρα και τα θαλάσσια εθνικά πάρκα "Seward" και "Kenai Fjords". Η μόλυνση όμως από το ατύχημα του "Exxon Valdez" είναι ένα μόνο μέρος της απειλής για το ευαίσθητο οικοσύστημα της Αλάσκα. Τον Ιούλιο του 1977 ένα μόλις μήνα μετά την έναρξη της λειτουργίας του "-Trans - Alaska - Pipeline", διέρρευσαν στην τούνδρα 300.000 λίτρα πετρέλαιο και τον Φεβρουάριο του 1978, από σαμποτάζ, 2.000.000 λίτρα. Γύρω από τις γεωτρήσεις υπάρχουν τάφροι ("Reserve Pits"), στις οποίες διοχετεύονται κατάλοιπα των γεωτρήσεων, λάσπη δηλαδή εμπλουτισμένη με βαριά μέταλλα και ακάθαρτο νερό, που στέλνονται κατ' ευθείαν στο υπέδαφος. Η αμερικανική κυβέρνηση σκοπεύει εξάλλου να αξιοποιήσει νέα κοιτάσματα πετρελαίου που βρίσκονται στην προστατευόμενη περιοχή "Arctic National Wildlife Refuge".
Ατυχήματα σαν αυτό του "Exxon Valdez" είναι η θεαματική πλευρά του κινδύνου από το πετρέλαιο. Ακόμα πιο απελπιστική είναι όμως η χρόνια ρύπανση των θαλασσών από τα απόβλητα των διυλιστηρίων, το παράνομο καθάρισμα των δεξαμενών των τάνκερ **στην ανοικτή θάλασσα και τις διαρροές από βλάβες των εγκαταστάσεων μεταφοράς και φόρτωσης πετρελαίου. Κάθε χρόνο, σύμφωνα με το αμερικανικό Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών, διαρρέουν τουλάχιστον 3,2 εκατ. τόννοι πετρέλαιο στους ωκεανούς**, ποσότητα αρκετή για να γεμίσουν 20 τάνκερ της χωρητικότητας του "Exxon Valdez".
Και κάτι ακόμα που δεν χρειάζεται σχόλια: Μετά το ναυάγιο του «Τιτανικού», άρχισαν εφαρμόζονται στη ναυπηγική νέες, ασφαλέστερες τεχνικές. Ο σημαντικότερος νεωτερισμός ήταν η κατασκευή διπλού πάτου στα πλοία, ώστε σε περίπτωση προσαράξεως και ρήγματος στην εξωτερική επιφάνεια, το πλοίο να μπορεί με ασφάλεια να οδηγηθεί στο επόμενο λιμάνι.
Στα σύγχρονα δεξαμενόπλοια η τεχνική αυτή δεν εφαρμόζεται για έναν και μόνο λόγο: Η κατασκευή δεύτερου πάτου, συνήθως 120 εκατοστά πάνω από τον πρώτο, θα μείωνε τη χωρητικότητα των δεξαμενών.

N.M.



ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ

Ο ΕΛΛΗΝΑΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΟΣ ΜΕ ΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Για να φτάσει ένας Έλληνας επιστήμονας στο σημείο ν' αναγνωρισθεί η αξία του από τους ξένους συναδέλφους του, χρειάζεται ίσως να προσπαθήσει περισσότερο απ' αυτούς, δεδομένου του χαμηλού επιστημονικού επιπέδου της χώρας μας. Ο Γεώργιος Κοντόπουλος είναι ένας από τους λίγους Έλληνες που το κατάφεραν.

του Γιώργου Γεωργιάδη

Ο Γεώργιος Ι. Κοντόπουλος γεννήθηκε στις 3 Οκτωβρίου 1928 στο Αίγιον Αχαΐας. Ο πατέρας του (Ιωάννης) ήταν δικηγόρος, ενώ η μητέρα του (Ευφροσύνη Οικονομοπούλου) ήταν ίσως η πρώτη Ελληνίδα καθηγήτρια Μαθηματικών (το Μαθηματικό Τμήμα ιδρύθηκε στην Ελλάδα το 1918). Το 1946, ο κ. Κοντόπουλος πέτυχε στις εισαγωγικές εξετάσεις στο Πολυτεχνείο και στο Μαθηματικό Αθηνών, αλλά προτίμησε να εγγραφεί στο δεύτερο, γιατί ήθελε ν' ασχοληθεί με θέματα Φυσικής και Αστρονομίας και θεωρούσε απαραίτητο ένα μαθηματικό υπόβαθρο. Τότε, ο μοναδικός καθηγητής Αστρονομίας στην Αθήνα ήταν ο κ. Σταύρος Μιχ. Πλακίδης, από τον οποίον διδάχθηκε Γενική Αστρονομία στο Δ' έτος. Το 1950, πήρε το πτυχίο του Μαθηματικού. Λίγους μήνες πριν, είχε διορισθεί βοηθός στο Εργαστήριο Αστρονομίας του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Το 1951 κατετάγη στο Μηχανικό, στο οποίο υπηρέτησε ως αξιωματικός διερμηνέας. Η 18μηνη θητεία του έληξε το 1952. Στο μεταξύ, είχε αρχίσει τη διδακτορική του διατριβή υπό την επίβλεψη του καθηγητού της Μηχανικής, κ. Κωνσταντίνου Παπαϊωάννου (1899-1979). Αυτή αναφερόταν πάνω στη δυναμική των «αστρικών σμηνών», και κυρίως στα «σφαιρωτά σμήνη». Το μεγαλύτερο μέρος της διατριβής εξέταζε τις τροχιές των αστέρων, εντός τέτοιων σμηνών.

Σφαιρωτά σμήνη έχουν ανακαλυφθεί σε διάφορους γαλαξίες. Στο δικό μας μέχρι στιγμής 137. Έχουν μέση διάμετρο 100 έτη φωτός (ε.φ.) και περιέχουν από 100.000-10.000.000 αστέρες. Η μέση πυκνότητά τους είναι $(1/69)M_H/(\varepsilon\varphi)^3$, αλλά στο κέντρο του σμήνους η πυκνότητα είναι 6-115 $M_H/(\varepsilon\varphi)^3$, δηλαδή 3.000-70.000 φορές μεγαλύτερη από ό,τι στη γειτονία του Ηλίου, που είναι $(1/578)M_H/(\varepsilon\varphi)^3$.

Με τη διδακτορική του εργασία, ο κ. Κοντόπουλος επεξέτεινε τις γνώσεις μας σχετικά με τη μορφή και καμπυλότητα «Lissajous» (Λισσαζού) των τροχιών των αστέρων των σμηνών. Η διατριβή αυτή αμέσως δημοσιεύθηκε και στα αγγλικά, και προκάλεσε αρκετό ενδιαφέρον για τους επιμέρους νεωτερισμούς της. Πολλοί άλλοι αστρονόμοι μετέπειτα, ασχολήθηκαν και στηρίχθηκαν σ' αυτές τις απόψεις του.

Το 1955, πήγε στη Σουηδία, όπου εργάσθηκε στο αστεροσκοπείο της Στοκχόλμης. Το 1957, εκλέχθηκε καθηγητής Αστρονομίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Μέχρι τότε (1940-1955), καθηγητής της Αστρονομίας ήταν εκεί ο κ. Ιωάννης Ν. Ξανθάκης, τον οποίον ο κ. Κοντόπουλος διαδέχθηκε. Του ανέθεσαν τη διδασκαλία και άλλων μαθημάτων (Μαθηματικών, Φυσικής). Στη Θεσσαλονίκη ήταν ο πρώτος καθηγητής που δίδαξε Κβαντομηχανική.

Στην αρχή ήταν ο μόνος που δίδασκε Αστρονομία, αλλά σιγά-σιγά οι βοηθοί του έπαιρναν ορισμένα κεφάλαια. Πρώτα ασκήσεις και εργαστήρια και μετά δίδαξαν. Από τους τότε συνεργάτες του που εξελίχθηκαν, είναι ο κ. Βασίλειος Σ. Μπαρμπάνης, Ιωάννης Χατζηδημητρίου, Γ. Μπόζης, Σωτήριος Κ. Περσίδης, Νικόλαος Σπύρου (σήμερα διδάσκουν στο Αριστοτέλειο), ο κ. Μιχαήλ Μουτσούλας (σήμερα Παν. Αθηνών) και ο κ. Βασίλειος Κ. Ξανθόπουλος (Παν. Κρήτης).

Έκτοτε, τόσο οι έρευνές του όσο και η διδασκαλία του επεκτάθηκαν διεθνώς. Ως Visiting Professor πήγε στο Yale University (1962), Harvard Univ. (1968), Massaschusetts Institute of Technology (M.I.T., 1969), Chicago Univ. (1969, 1981), Maryland Univ. (1971, 74, 78), ενώ ως Research Associate πήγε στο Institute for Space Studies (1963, 65, 66, 67), Columbia Univ. (1968) και Goddard Space Flight Centre (1971). Όλες αυτές οι επισκέψεις δεν έγιναν για να υπάρχουν αριθμητικά. Κατ' αυτές έγιναν κάποιες επιπρόσθετες έρευνες πάνω σε ορισμένους τομείς (που θα δούμε παρακάτω), ενώ τμήματά τους διδάχθηκαν και στα ξένα Πανεπιστήμια χάρη στη συμβολή του νέου τότε Έλληνα αστρονόμου. Και όλη αυτή η έντονη δραστηριότητα διήρκεσε όλη την 18ετία κατά την οποία ήταν καθηγητής στη Θεσσαλονίκη.

Κατά τις επισκέψεις αυτές, ελέγχθηκαν ορισμένες εφαρμογές θεωρητικών μελετών, που είχε στο μεταξύ κάνει, σε συγκεκριμένα ουράνια αντικείμενα (γαλαξίες). Βέβαια, η κύρια εργασία του είναι θεωρητική και πάντα επεξεργαζόταν παρατηρήσεις που είχαν πραγματοποιήσει άλλοι αστρονόμοι, προκειμένου να βγάλει κάποια συμπεράσματα. Οι περισσότερες εργασίες του αναφέρονται σε θέματα «αστρικής δυναμικής», δηλαδή δυναμικής των αστρικών συστημάτων. Σ' αυτό το βασικό κεφάλαιο της Αστρονομίας περιλαμβάνονται οι κινήσεις των αστέρων μέσα στους γαλαξίες και σε αστρικά σμήνη. Ακόμα, εξετάζονται προβλήματα «Ουρανίου Μηχανικής» (κινήσεις πλανητών, δορυφόρων), όπως και θέματα σχετικότητας και εφαρμογές της. Όλοι αυτοί οι τομείς έρευνας υπάγονται στην Κοσμολογία.

Η Δυναμική γαλαξιών είναι θεωρητική. Κατ' αυτήν, προσπαθείται να εξηγηθεί η μορφή των γαλαξιών. Γιατί άλλοι (60%) είναι σπειροειδείς, άλλοι (30%) ελλειπτικοί, και άλλοι (10%) ανώμαλοι. Και το 1/3 των σπειροειδών είναι ραβδωτοί, ενώ τα υπόλοιπα 2/3 είναι «κανονικοί σπειροειδείς».

Το κύριο θέμα που έχει μελετήσει ο κ. Κοντόπουλος, είναι οι κινήσεις των α-

στέρων μέσα στους γαλαξίες, και πώς, μελετώντας τις κινήσεις αυτές, μπορούμε να εξηγήσουμε τα σχήματα των γαλαξιών. Δηλαδή το πώς γίνονται οι σπείρες, γιατί έχουν αυτήν τη μορφή, αυτή την κλίση κ.λπ. Δεν είναι τόσο απλή η εξήγηση της σπειροειδούς μορφής. Δεν οφείλεται αποκλειστικά στη διαφορική περιστροφή του γαλαξία. Αρκεί να σκεφθούμε ότι, αν οφειλόταν μόνο σ' αυτό το λόγο, τότε μόλις πριν από 1 1/2 «κοσμικό έτος» (375.000.000 χρόνια), οι σπείρες θα ήσαν ευθείες, πράγμα που δεν αληθεύει. Από την άλλη πλευρά – λαμβάνοντας πάλι υπόψη την τιμή της διαφορικής κινήσεως – θα έπρεπε οι σπείρες των γαλαξιών να είχαν μεταξύ τους πολύ περισσότερες περιελίξεις, πράγμα που επίσης δεν συμβαίνει. Ο μεγάλος αριθμός τους όμως δεν προκύπτει από τις παρατηρήσεις, μας πείθει ότι οι σπείρες δεν διαλύονται εύκολα.

Η αρτιότερη θεωρία δόθηκε το 1955, από το Σουηδό Bertil Lindbland (1895-1965) και πιο πρόσφατα (1964) και εκτενέστερα από τον Κινέζο μαθηματικό Chia-Chiao Lin, ο οποίος κατασκεύασε ένα σπειροειδές μοντέλο του Γαλαξία «συνεπές προς εαυτό», που δίδει τη ροή της ύλης μέσω των σπειρών, ενώ θεωρεί ότι οι σπείρες – λαμβανόμενες ως ο γεωμετρικός τόπος των μεγίστων πυκνότητας – περιφέρονται με σταθερή γωνιώδη ταχύτητα ~ 12,5 χλμ./δευτ./kpc, γύρω από το γαλαξιακό κέντρο. Επειδή η έλξη στις σπείρες είναι κατά 5% μεγαλύτερη της μέσης ελκτικής δυνάμεως του Γαλαξία, οι αστέρες που διέρχονται (προσωρινά) μέσω αυτών παραμένουν κάπως περισσότερο χρόνο σ' αυτές. Έτσι, ουσιαστικά οι σπείρες δεν είναι τίποτε άλλο παρά «κύματα» ύλης.

Εκείνο που έχει βρει ο κ. Κοντόπουλος και έχει ένα γενικότερο ενδιαφέρον, είναι ότι πολύ σημαντικό ρόλο στους γαλαξίες παίζουν ορισμένοι συντονισμοί, οι οποίοι αναφέρονται στο λόγο των περιόδων της περιφοράς ενός αστέρα γύρω από το κέντρο του γαλαξία και των ακτινικών κινήσεων. Κάθε αστέρας κάνει μια περιφορά γύρω από το γαλαξιακό κέντρο και συγχρόνως κάνει μια ταλάντωση ακτινικά (εννοούμε, απλά, την αυξομείωση της επιβατικής ακτίνας). Αυτές οι δυο κινήσεις (η μια λέγεται κυκλική και η άλλη επικυκλική), μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να βρίσκονται σε συντονισμό, δηλαδή ο λόγος των περιόδων να είναι 2:1, 1:1 κ.λπ. Πιο απλά, «επικυκλική κίνηση» λέγεται μια τροχιά που δεν διαφέρει αρκετά του κύκλου (έχει e ~ 0). Για τον Ήλιο μας, ο οποίος έχει e=0,1 ενώ μια πλήρης περιφορά στο Γαλαξία (=κοσμικό έτος») διαρκεί 250.000.000 έτη, η «επικυκλική» του κίνηση διαρκεί 200.000.000 έτη.

Προφανώς, στον Ήλιο μας τυχαίνει να μην υφίσταται αξιόλογος συντονισμός, αφού ο λόγος της ελλειψοειδούς επικυκλικής του κινήσεως περιφοράς (200 εκατ. έτη) προς την κυκλική (250 εκατ. έτη) είναι 5:4. Η επικυκλική κίνηση του Ήλιου προκαλεί τη μεταβολή της απόστασής του από το γαλαξιακό κέντρο, η οποία αυξομειώνεται από 9kpc-11kpc.

Πρέπει να σημειωθεί ότι όταν υπάρχουν σπείρες ή ράβδος ή ελλειπτική παραμόρφωση, οι τροχιές των αστέρων αλλάζουν και η παραμόρφωση αυτή μελετάται συστηματικά για να βρεθεί τι την προκάλεσε.

Όμως, διεθνώς αναγνωρισμένη σαν η κυριότερη συμβολή του κ. Κοντόπουλου στην Αστρονομία, είναι η εργασία του στο κεφάλαιο των «κινήσεων των αστέρων του Γαλαξία».

Το πρώτο από τα τρία ολοκληρώματα που διέπουν τις αστρικές αυτές κινήσεις, το «ολοκλήρωμα της ενέργειας», λέει ότι «το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας είναι σταθερό». Πρόκειται για ένα γνωστό θεώρημα.

Το δεύτερο λέει πως αν υπάρχει αξονική συμμετρία, τότε «η στροφορμή κατ' αυτόν τον άξονα είναι επίσης σταθερή». Πρόκειται για το δεύτερο ολοκλήρωμα της κίνησης, δηλαδή για το «ολοκλήρωμα της στροφορμής» (η στροφορμή ξέρουμε ότι είναι κι αυτή ένα ολοκλήρωμα της κίνησης). Μετά από μελέτη αυτών των δύο ολοκληρωμάτων-θεωρημάτων, προκύπτει ότι η κίνηση του αστέρος σε ένα μεσημβρινό επίπεδο (ξ, z) είναι συνισταμένη δύο ταλαντώσεων με συχνότητες (κ_o, λ_o) [σημ.: Το (κ_o) αντιστοιχεί στο χρονικό διάστημα από περίκεντρο του Ήλιου μας σε περίκεντρο (=200 εκ. έτη), ενώ το (λ_o) αντιστοιχεί στο χρονικό διάστημα από αναβιβάζοντα σε αναβιβάζοντα σύνδεσμο (=66 εκ. έτη)]. Η τροχιά αυτή (κ_o, λ_o) είναι μια καμπύλη Lissajous, η οποία είναι κλειστή (περιοδική) μόνο στην εξαιρετική περίπτωση που ο λόγος (κ_o, λ_o), είναι ρητός αριθμός. Στη γενική περίπτωση, που ο λόγος (κ_o/λ_o) είναι άρρητος, η τροχιά δεν είναι περιοδική, αλλά γεμίζει (σχ. 1) την έκταση ενός παραλληλογράμμου.

Δεδομένου ότι η τιμή (λ_o) κοντά στον Ήλιο είναι λ_o=100 χλμ./δευτ./kpc, βρίσκεται ότι η περίοδος των καθέτων προς το γαλαξιακό επίπεδο ταλαντώσεών του είναι 66.000.000 έτη, που συμπτωματικά αντιστοιχεί σχεδόν με το 1/3 της επικυκλικής περιόδου του, όπως προαναφέραμε.

Τα παραπάνω τα οποία βγήκαν χάρη στα δύο ολοκληρώματα κίνησης, ο κ. Κοντόπουλος τα συμπλήρωσε δίδοντας το 1958 και ένα τρίτο ολοκλήρωμα, το οποίο σε απλές περιπτώσεις είναι το «ολοκλήρωμα ενεργείας ως προς τον κάθετον άξονα» προς το επίπεδο συμμετρίας ενός συστήματος (γαλαξία κ.λπ.). Αν φαντασθούμε δηλαδή ένα γαλαξία που έχει έναν άξονα κι ένα επίπεδο συμμετρίας, η ολική ενέργεια μπορεί να χωρισθεί σε δύο «κομμάτια»: Το ένα [α] είναι η ενέργεια στο επίπεδο,



Όταν το 1751 ο Γάλλος Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762) εισήγαγε τον αστερισμό της «Καμίνου», δεν γνώριζε ότι σ' αυτόν εμπεριέχεται ένα ασφυκτικά στενό group γαλαξιών, που απαριθμεί 18 τουλάχιστον μέλη. Το μεγαλύτερο από αυτά και το δεύτερο σε λαμπρότητα, είναι ο θαυμάσιος γαλαξίας NGC 1365. Πρόκειται για νότιο αντικείμενο που φαίνεται το Νοέμβριο (α:3^ω 33^λ, δ:-36° 11'), είναι σπειροειδής ραβδωτός [$SB_{(s)}b$] με διαστάσεις 98''×55'', λαμπρότητα m=+10,20, και απομακρύνεται από μας με ταχύτητα +1649 km/sec. Η φωτογραφία λήφθηκε με την Scmidt κάμερα των 100/160 cm της La Silla (ESO).

και το άλλο [θ] είναι η ενέργεια προς τον κάθετο άξονα. Αυτή η [θ] ενέργεια κατά προσέγγιση είναι ένα σταθερό ποσόν. Είναι ένα ολοκλήρωμα της κίνησης.

Στα ανωτέρω τρία «ολοκληρώματα κίνησης», εάν δεν παραληφθούν όροι ανωτέρας τάξεως, βλέπουμε ότι η τροχιά του αστέρος πάνω στο ίδιο μεσημβρινό επίπεδο (ξ, z) είναι πάλι μεν μια καμπύλη Lissajous, με τη διαφορά όμως ότι τώρα αυτή «γεμίζει» το χώρο όχι ενός παραλληλογράμμου, αλλά ενός «καμπυλόγραμμου τετράπλευρου» (σχ. 2). Αυτή η περιβάλλουσα καμπύλη (και στο σχ. 2 και στο σχ. 3) ονομάζεται «καμπύλη μηδενικής ταχύτητας», διότι όταν ο αστέρας φθάνει σ' αυτή, η ταχύτητά του μηδενίζεται. Η σπουδή της μορφής αυτής της τροχιάς υπαγορεύει την ύπαρξη του τρίτου ολοκληρώματος κίνησης. Το «τρίτο ολοκλήρωμα» που έδωσε ο κ. Κοντόπουλος είναι αναγκαίο για την εύρεση της μορφής του ελλειψοειδούς ταχυτήτων στο γαλαξία μας.

Όλες αυτές οι τόσο πρωτότυπες και επαναστατικές εργασίες απαιτούν χρόνια μελέτης και διασταυρώσεων μεγάλου αριθμού παρατηρήσεων. Και όμως, ο κ. Κοντόπουλος εύρισκε καιρό και για άλλες δραστηριότητες. Έτσι, το 1967, έγινε associate της βρετανικής «Βασιλικής Αστρονομικής Ενώσεως». Την περίοδο 1967-1970 ήταν Πρόεδρος της «Commission 33» της I.A.U., η οποία είχε ασχοληθεί με το θέμα «Δομή και Δυναμική του Γαλαξία».

Το 1919, ο Αμερικανός George Ellery Hale (1898-1938) ίδρυσε μια Ένωση, με σκοπό τη διεθνή συνεργασία στην αστρονομική έρευνα. Αυτή ονομάσθηκε «International Astronomical Union» (I.A.U.). Σ' αυτή σήμερα ανήκουν αρκετές χιλιάδες σπουδαίων αστρονόμων. Κάθε τριετία στην I.A.U. γίνονται αρχαιρεσίες. Έτσι, το 1970 ο κ. Κοντόπουλος εκλέχθηκε «Βοηθός Γενικός Γραμματέας» της I.A.U., το 1973 «Γενικός Γραμματέας» της, ενώ το 1976 «Σύμβουλος» της Ένωσης.

Εκτός από τη «Δυναμική Αστρονομία», ο κ. Κοντόπουλος έχει ασχοληθεί πολύ και με τη θεωρία της Σχετικότητας. Την περίοδο 1962-1964, εργάσθηκε κατά διαστήματα στο Πανεπιστήμιο του Σικάγου με τον Ινδό Subrahmanyan Chandrasekhar. Εκείνο που κυρίως έκαναν μαζί ήταν «μετανευτώνειες προσεγγίσεις». Αν επιφέρουμε ορισμένες διορθώσεις στη Νευτώνεια θεωρία για να φθάσουμε στη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, αυτές οι προσεγγίσεις λέγονται «μετανευτώνειες προσεγγίσεις». Επί αυτών των πραγμάτων, έκαναν μερικές γενικεύσεις και εφαρμογές σε διάφορα συστήματα: Σε σμήνη, το σχετιστικό πρόβλημα των τριών σωμάτων κ.λπ. (Υπάρχει το κλασικό πρόβλημα των τριών σωμάτων, όπου ζητούμε να βρούμε πώς κινούνται τρεις αστέρες, ή ένας αστέρας και δύο πλανήτες, λόγω των αμοιβαίων έλξεών τους. Ζητούμε το πώς θα γίνουν οι κινήσεις, και ποιά η μορφή που μπορεί να πάρει και πώς θα εξελιχθεί αυτό το σύστημα.)

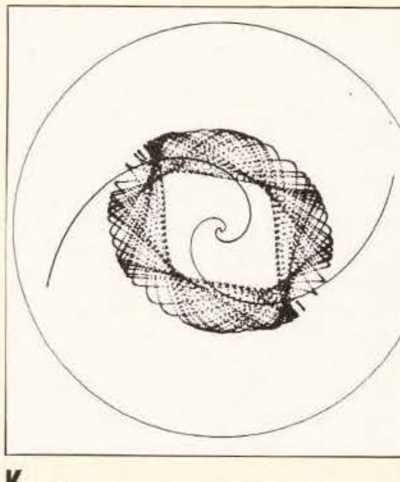
Το 1975, είναι η χρονιά με τις πολλές διαφοροποιήσεις. Μετακλήθηκε από το Αριστοτέλειο και ήρθε να διαδεχθεί τον κ. Δημήτριο Διον. Κωτσάκη (1909-1986) στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Σ' αυτήν τη θέση ο κ. Κοντόπουλος παραμένει μέχρι σήμερα. Στην αρχή, δίδασκε διάφορους κλάδους Αστρονομίας, αλλά τώρα μόνο δύο: Κοσμολογία στους Μαθηματικούς και Γ.Θ.Σ. στους Φυσικούς.

Συγχρόνως με την εγκατάστασή του στην Αθήνα, ανέλαβε και τα καθήκοντα του Διευθυντή του Αστρονομικού Ινστιτούτου του Ελληνικού Εθνικού Αστεροσκοπείου. Σ' αυτήν τη θέση παρέμεινε μέχρι το 1982.

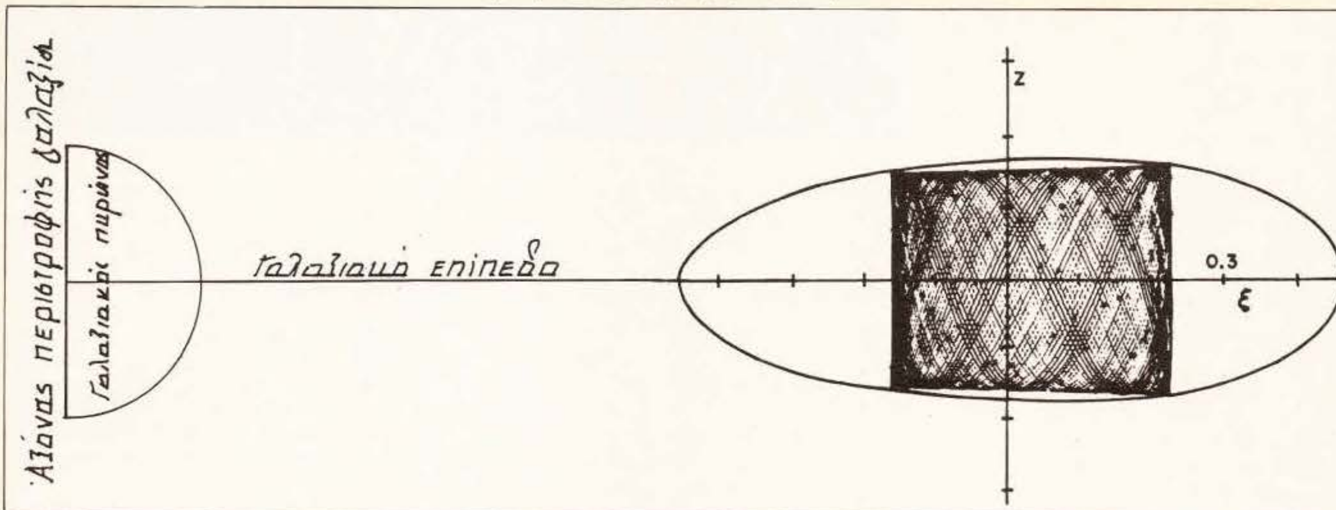
Την περίοδο 1976-1982, ήταν μέλος της:

1. European Science Foundation, Astronomy Committee
2. Astronomy Committee της European Physical Society
3. Έλληνας αντιπρόσωπος της NATO Science Committee.

Το 1953, ο Γερμανός Walter Baade (1839-1960) πρότεινε η Ευρώπη να κτίσει αστεροσκοπείο στο νότιο ημισφαίριο. Οι τότε αστρονόμοι μετατράπηκαν για λίγο σε διπλωμάτες, αφού οι συμφωνίες έφθασαν σε κυβερνητικό επίπεδο. Έτσι, τον Οκτώβριο του 1962, υπογράφτηκε στο Παρίσι σύμβαση μεταξύ 5 χωρών (Βέλγιο, Δ. Γερμανία, Γαλλία, Ολλανδία, Σουηδία). Το 1967 προσ-



Κίνηση αστέρος σε σπειροειδή γαλαξία, όταν έχει μεγάλη εκκεντρότητα και έντονη μετάθεση περικέντρου.
(Το σχήμα εξήγαγε ο κ. Γ. Κοντόπουλος



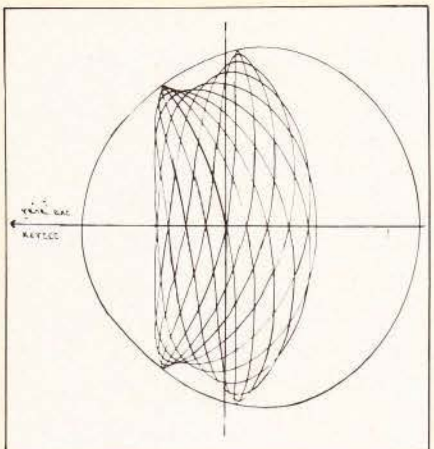
Επειδή η τροχιά περιφορά του Ήλιου έχει εκκεντρότητα e=0,1, γι' αυτό άλλοτε πλησιάζει το κέντρο του Γαλαξία μας, κι άλλοτε απομακρύνεται. Η χρονική περίοδος από περίκεντρο σε περίκεντρο, διαρκεί περίπου 200.000.000 έτη.

Συγχρόνως δε – όπως όλοι σχεδόν οι αστέρες του Γαλαξία μας – έτσι και ο Ήλιος δεν κινείται ακριβώς επί του γαλαξιακού επιπέδου (άξονας ξ). Επομένως, άλλοτε ανέρχεται το γαλαξιακό επίπεδο, και άλλοτε κατέρχεται. Αυτό συμβαίνει κάθε 66.000.000 έτη.

Οι ανωτέρω κινήσεις του (δηλ. [α] έναντι της απόστασης από το κέντρο του Γαλαξία, και [θ] της απόστασης από το επίπεδο του Γαλαξία) μπορούν να απεικονισθούν πάνω σε ένα επίπεδο (ξ,z) ως πολύπλοκη καμπύλη Lissajous, η οποία μετά από πολλές ταλαντώσεις-περιόδους «γεμίζει» το εμβαδόν ενός περίπου παραλληλόγραμμου.

Το εν λόγω εικονικό επίπεδο (ξ,z) εμπεριέχει τον άξονα περιστροφής του Γαλαξία μας (είναι παράλληλος του z), και περιφέρεται γύρω από το γαλαξιακό άξονα περιστροφής με αυξομειούμενη ταχύτητα κάθε 250.000.000 έτη.

Διευκρινίζεται ότι το περιφερόμενο επίπεδο (ξ,z) είναι μεσημβρινό· είναι κάθετο προς το γαλαξιακό επίπεδο.



Εάν η τροχιά στο μεσημβρινό επίπεδο έχει μεγαλύτερες εκτροπές, τότε αντί για σχηματισμό παραλληλόγραμμου, έχουμε σχηματισμό ενός καμπυλόγραμμου τετράπλευρου. Έτσι, η καμπύλη Lissajous είναι πιο ρεαλιστική.

χώρησε και η Δανία. Πρώτος γενικός διευθυντής (1962-1969) ορίσθηκε ο δραστήριος Γερμανός Otto Heckmann. Για εγκαθίδρυση του αστεροσκοπείου ορίσθηκε η χιλιανή περιοχή «La Silla» (το σαμάρι), σε υψόμετρο 2.400 μέτρων, ενώ αγοράσθηκε η γύρω ερημική περιοχή, εκτάσεως 625 χλμ.[2]. Τα πρώτα δύο τηλεσκόπια εγκαταστάθηκαν εκεί το 1969, και το Κέντρο αυτού του E.S.O., όπως ονομάσθηκε, (European Southern Observatory), ήταν στο Αμβούργο. Ωστόσο, το 1970, κατόπιν συμφωνίας με το CERN (Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών Ευρώπης), τα γραφεία μεταφέρθηκαν στη Γενεύη. Όμως το 1977 καταστάλαξαν στο Garching του Μονάχου.

Η κατασκευή του αστεροσκοπείου άρχισε το 1965 και το πρώτο όργανο ήταν ένας γαλλικός αστρογράφος, με διάμετρο κάθε φακού 40 cm. Μετά τοποθετήθηκε κατοπτρικό των 150 cm συνδεδεμένο με φασματογράφο, καθώς και μια Schmidt κάμερα των 100/160 cm. Το 1976, τοποθετήθηκε το τεράστιο κατοπτρικό των 3,6 μέτρων, το οποίο είναι το ένατο στον κόσμο από απόψεως διαμέτρου. Το ESO όμως διαθέτει και τόσα πολλά άλλα μικρότερα τηλεσκόπια, το συνολικό εμβαδόν των κατόπτρων-φακών των οποίων είναι το μεγαλύτερο συνολικό εμβαδόν οποιουδήποτε αστεροσκοπείου του κόσμου. Αυτό έχει αντίκρυσμα στην πληθώρα των παρατηρήσεων που γίνονται στο ESO. Από το 1976, που εγκαταστάθηκε το κατοπτρικό των 3,6 μέτρων (την πρώτη φωτογραφία την έλαβε το Δεκέμβριο του 1976), ο κ. Κοντόπουλος επισκέπτεται σχεδόν κάθε χρόνο τα γραφεία του ESO (το 1976 & 1977 στη Γενεύη, ενώ το 1979-1987 στο Μόναχο), για ένα διάστημα μερικών μηνών κάθε φορά. Οι παρατηρήσεις που έγιναν στο «La Silla» αναλύονται τώρα σ' αυτά τα γραφεία, και ο κ. Κοντόπουλος βέβαια αναλύει παρατηρήσεις του τομέα του (γαλαξιών, σμηνών κ.λπ.), όπου εφαρμόζονται ακριβώς οι θεωρίες που έχει αναπτύξει. Φυσικά, αυτές οι αναλύσεις γίνονται με συνεργάτες του που τον βοηθούν (και στην Ελλάδα και στο εξωτερικό) και έχουν κάνει και κοινές δημοσιεύσεις. Σημαντική ήταν η προσφορά του Δανού Preden Grosbol, που πήρε το διδακτορικό του στην Ελλάδα και τώρα βρίσκεται στο Garching του Μονάχου.

Εκείνο που έχει ενδιαφέρον είναι ότι οι εργασίες του αυτές έχουν προσεχθεί διεθνώς και πάρα πολλοί τις αναφέρουν σαν πηγές στις δικές τους εργασίες. Βέβαια η καταξίωση αυτή, κατά ένα μέρος οφείλεται και στη συνεργασία του με πολλούς ξένους επιστήμονες (Γενεύη, Μιλάνο, ΗΠΑ). Ένας γνωστότατος είναι ο Ινδός νομπελίστας Subrahmanyan Chandrasekhar. Την περισσότερη όμως δουλειά, ο κ. Κοντόπουλος, την έκανε με το μεγάλο Δανό αστρονόμο Bengt Georg Strömgren (1908-1987). Το 1930, ο τότε νεότατος Strömgren υπέδειξε την ύπαρξη εκείνου που σήμερα καλούμε «σφαίρα Strömgren». Πρόκειται για μια περιοχή στο αεριώδες νέφος, η οποία γίνεται φωτεινή εξαιτίας της ακτινοβολίας του άστρου που δημιούργησε αυτό το νέφος. Αυτή η φωτεινή «σφαίρα Strömgren» διαχωρίζεται απότομα από μια ψυχρή, σκοτεινή περιοχή ουδέτερου υδρογόνου (HI). Οι διαστάσεις της «σφαίρας Strömgren» μπορούν να υπολογισθούν από την πυκνότητα του αερίου και τη θερμοκρασία του εμπεριεχόμενου αστέρος. Ακόμη, έδειξε ότι τα φωτεινά νεφελώματα λάμπουν χάρη στην ακτινοβολία των θερμών νεαρών αστέρων που βρίσκονται μέσα σ' αυτά, τα οποία ιονίζουν το υδρογόνο του νέφους, δημιουργώντας τις περιοχές ιονισμένου υδρογόνου (HII). Το σημαντικό σ' αυτήν τη θεωρία είναι ότι έχουν παρατηρηθεί φωτεινές HII περιοχές στο Γαλαξία μας και αυτό μας επέτρεψε να υπολογίσουμε τις αληθείς διαστάσεις περιοχών HII σε άλλους γαλαξίες και τελικά την απόστασή τους.

Το 1965, μαζί με τον κ. Κοντόπουλο εξέδωσαν την εργασία «Πίνακες Επιπέδων Γαλακτικών Τροχιών». Σ' αυτή δίδεται ένα μοντέλο του Γαλαξία μας, στο οποίο διαφαίνεται η κατανομή των μαζών, βάσει της παρατηρηθείσης καμπύλης περιστροφής του, ενώ διερευνάται το αίτιο που προκαλεί αυτές τις κινήσεις. Πρόκειται για το μοντέλο «Contopoulos-Strömgren». Ένα άλλο παρόμοιο μοντέλο έχει δώσει ο Ολλανδός Maarten Schmidt.

Το μεγαλύτερο μέλημα της Κοσμολογίας είναι η δομή και η εξέλιξη των γαλαξιών. Το γεγονός ότι παρατηρείται παρόμοια αναλογία νέων/γηρασμένων αστέρων τόσο στους σπειροειδείς όσο και στους ελλειπτικούς και στους ανώμαλους γαλαξίες, σημαίνει ότι οι γαλαξίες θα «πεθάνουν» με την ίδια μορφή (μία από τις τρεις) με την οποία άρχισαν να υφίστανται, ενώ συγχρόνως, ότι όλοι οι γαλαξίες έχουν την ίδια περίπου ηλικία. Οι γαλαξίες προέρχονται από μια αρχική κατάρρευση ενός τεράστιου νέφους, το οποίο θα μπορούσαμε να το ονομάσουμε «πρώιμο πρωτογαλαξία». Κατά την κατάρρευση αυτή, δημιουργήθηκαν πολλοί ατελείς και άμορφοι «πρωτογαλαξίες». Από τη στροφορμή τους εξαρτήθηκε σε τι θα εξελίσσονταν. Αν η γωνιώδης ταχύτητα περιστροφής είναι μικρή, τότε ο πρωτογαλαξίας εξελίσσεται σε ελλειπτικό γαλαξία (30%). Αν είναι μεγάλη, εξελίσσεται σε σπειροειδή (60%). Τα υπόλοιπα 10% των γαλαξιών είναι «ανώμαλοι». Πρόκειται συνήθως για μικρούς γαλαξίες, οι οποίοι δεν ακολούθησαν πολύ «τυπικό» τρόπο εξέλιξης όπως οι άλλοι. Συνήθως είναι συνοδοί άλλων μεγάλων (σπειροειδών ή ελλειπτικών) γαλαξιών. Κατά ένα μέρος δημιουργήθηκαν με απόσπαση ενός μικρού τμήματος του μεγάλου γαλαξία, αλλά συνήθως οι «ανώμαλοι» έγιναν σε προηγούμενο στάδιο (προτού καταρρεύσουν οι γαλαξίες), όπου ένα κομμάτι έκανε δική του συμπύκνωση. Να μην ξεχνάμε ότι οι γαλαξίες αποτελούν συνήθως σμήνη, και κατά τη συμπύκνωσή τους το πεδίο βαρύτητας του καθενός επιδρά στους γειτονικούς.

Για τη φορά εξέλιξης του Σύμπαντος, υπάρχουν δύο εκ διαμέτρου αντίθετες απόψεις:

Το 1965, ο Αμερικανός J.E. Peebles διατύπωσε την άποψη ότι κατά την πρώτη φάση της δημιουργίας του Σύμπαντος (πριν 14.000.000.000 χρόνια), έγιναν πάμπολλες αρχικές τοπικές συμπυκνώσεις, κάτι σαν τα «σφαιρωτά σμήνη», με μάζα του καθενός < 1.000.000 ηλιακών μαζών. Προτού καλά-καλά αυτές οι «νηπιακές» συμπυκνώσεις αρχίσουν να καταρρέουν, μεταμορφούμενες σε σύνολο αστέρων (αλλά και αφού είχαν ήδη δημιουργηθεί σε αστέρες), συγκεντρώθηκαν πολλά σμήνη μαζί, με τη συνένωσή τους έχασαν τα τοπικά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και έφτιαξαν γαλαξίες. Πρόχειρα, μπορούμε να πούμε ότι χρειάσθηκαν μέχρι 1.000.000 «νηπιακές» συγκεντρώσεις, για να δημιουργήσουν κάθε γαλαξία. Κατά παρόμοιο τρόπο, δι' αμοιβαίων έλξεων, οι γαλαξίες διαμορφώθηκαν σε «ομάδες γαλαξιών», αυτές εξελίχθηκαν σε «σμήνη γαλαξιών» και τα σμήνη γαλαξιών απάρτισαν τα «υπερσμήνη γαλαξιών».

Όμως, θεωρείται επίσης πιθανή η άποψη που έδωσε ο Ρώσος φυσικός Jacob Borisovich Zeldovich (1914-1987), το 1967. Κατ' αυτήν, έγινε ακριβώς το αντίθετο, δηλαδή αρχικώς υπήρχαν μερικά άμορφα και καταρρέοντα «υπερσμήνη», ενώ (με παράλληλα γεγονότα: [α] τη συμπύκνωση σε αστέρες, και [β] τον κατατεμαχισμό), μετά δημιουργήθηκαν οι ομάδες γαλαξιών και τελικά έγινε ο διαχωρισμός τους σε ξεχωριστούς γαλαξίες. Το όλο πρόβλημα όμως χρειάζεται περισσότερη έρευνα, η οποία δεν πρόκειται να τελειώσει πριν 95 ▸

Η ΝΑΥΜΑΧΙΑ ΤΗ

Η μεγαλύτερη ναυτική σύγκρουση του αιώνα μας έγινε στις 31 Μαΐου 1916 και αποτέλεσε την καθοριστική σύγκρουση που έκρινε την έκβαση του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου στη θάλασσα. Το περίεργο είναι ότι επικράτησε ο στόλος με τις μεγαλύτερες απώλειες.

Του Κώστα Αβτζιγιάννη

Στο τέλος του Μαΐου το 1916 ο «Μέγας Στόλος» της Βρετανίας και ο «Στόλος Ανοιχτών Θαλασσών» της Γερμανίας συναντήθηκαν σε μια μαζική αναμέτρηση. Ο τόπος της σύγκρουσης ήταν τα στενά της Γιουτλάνδης ή Σκάγεραk, για τους Γερμανούς, ανάμεσα στη Νορβηγία και τη Δανία. Η «Ναυμαχία της Γιουτλάνδης» όπως έμεινε γνωστή, είναι μια από τις πιο θεαματικές θαλάσσιες συγκρούσεις που έγιναν ποτέ, και πολύ μελάνι έχει χυθεί γι' αυτή.

Αυτό είναι ίσως αποτέλεσμα του γεγονότος ότι πολλά αναμένονταν από μια τέτοια σύγκρουση, αλλά λίγα επιτεύχθηκαν. Το παράδοξο είναι ότι οι Γερμανοί είχαν μεγαλύτερες υλικές επιτυχίες αλλά στο τέλος αυτοί ήταν που υποχώρησαν κυνηγημένοι και μέχρι το τέλος του πολέμου απέφυγαν συστηματικά μια νέα σύγκρουση μεγάλης κλίμακας με τους Βρετανούς στη θάλασσα. Έτσι η «Ναυμαχία της Γιουτλάνδης» έμεινε η πρώτη και μοναδική σύγκρουση μεταξύ του συνόλου της δύναμης των δύο στόλων κατά τη διάρκεια του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Παραμένει επίσης μέχρι και σήμερα η μεγαλύτερη θαλάσσια σύγκρουση με 252 πολεμικά πλοία διαφόρων μεγεθών και τύπων να παίρνουν μέρος και με σημαντικούς ρόλους να έχουν παιχτεί από όλους τους τύπους των πλοίων. Σημαντικό επίσης είναι ότι για πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκε αεροπορική αναγνώριση, με εντελώς δευτερεύοντα όμως ρόλο.

ΟΙ ΑΝΤΙΠΑΛΟΙ

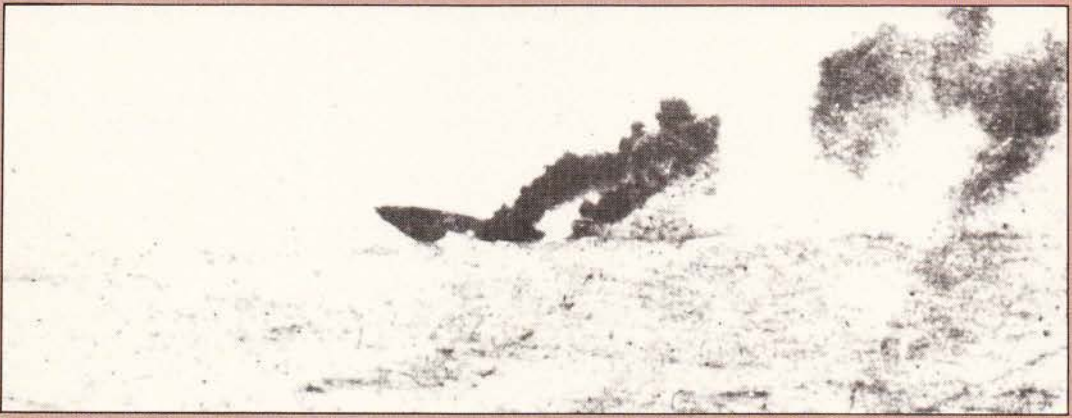
Την κύρια δύναμη και των δύο στόλων αποτελούσαν τα θωρηκτά Dreadnought. Ονομάστηκε έτσι μια ολόκληρη γενιά θωρηκτών, όσα δηλαδή ναυπηγήθηκαν μέχρι τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, από το Βρετανικό «Dreadnought» που καθελκύστηκε τον Οκτώβριο του 1906, σε χρόνο ρεκόρ αφού η ναυπήγηση του κράτησε μόλις ένα ημερολογιακό έτος. Η διαφορά του πλοίου αυτού από τα υπάρχοντα τότε θωρηκτά ήταν τεράστια, και η εμφάνισή του τα κατέστησε όλα ξεπερασμένα σε «μια νύχτα» όπως υπερηφανεύονταν οι κατασκευαστές του αλλά και το Βρετανικό Ναυαρχείο.

Δύο στοιχεία αυτού του θωρηκτού έκαναν τη διαφορά. Ο κύριος οπλισμός του αποτελείτο από 10 πυροβόλα των 12 ιντσών, συγκεντρώνοντας μια φοβερή δύναμη πυρός, αντί για 4 που ήταν η μέχρι τότε πρακτική και η ταχύτητά του έφτανε με μέγιστη ισχύ τους 21,6 κόμβους την ώρα, τουλάχιστον 3 κόμβους πάνω από τις μέγιστες ταχύτητες των υπαρχόντων τότε θωρηκτών. Το εκτόπισμα του «Dreadnought» έφτανε τους 18.120 τόννους. Χωρίς πλήρες φορτίο καυσίμων και οπλισμού. Από αυτό το σημείο ο ανταγωνισμός μεταξύ των μεγάλων δυνάμεων της εποχής για το ποιος θα έχει περισσότερα και ισχυρότερα Dreadnoughts ξέφυγε από κάθε έλεγχο. Μέχρι την έκρηξη του Α΄ Παγκοσμίου πολέμου το διαμέτρημα των πυροβόλων έφτανε τις 15 ίντσες, το εκτόπισμα τους 27.000 τόννους και η μέγιστη ταχύτητα τους 23 κόμβους την ώρα.

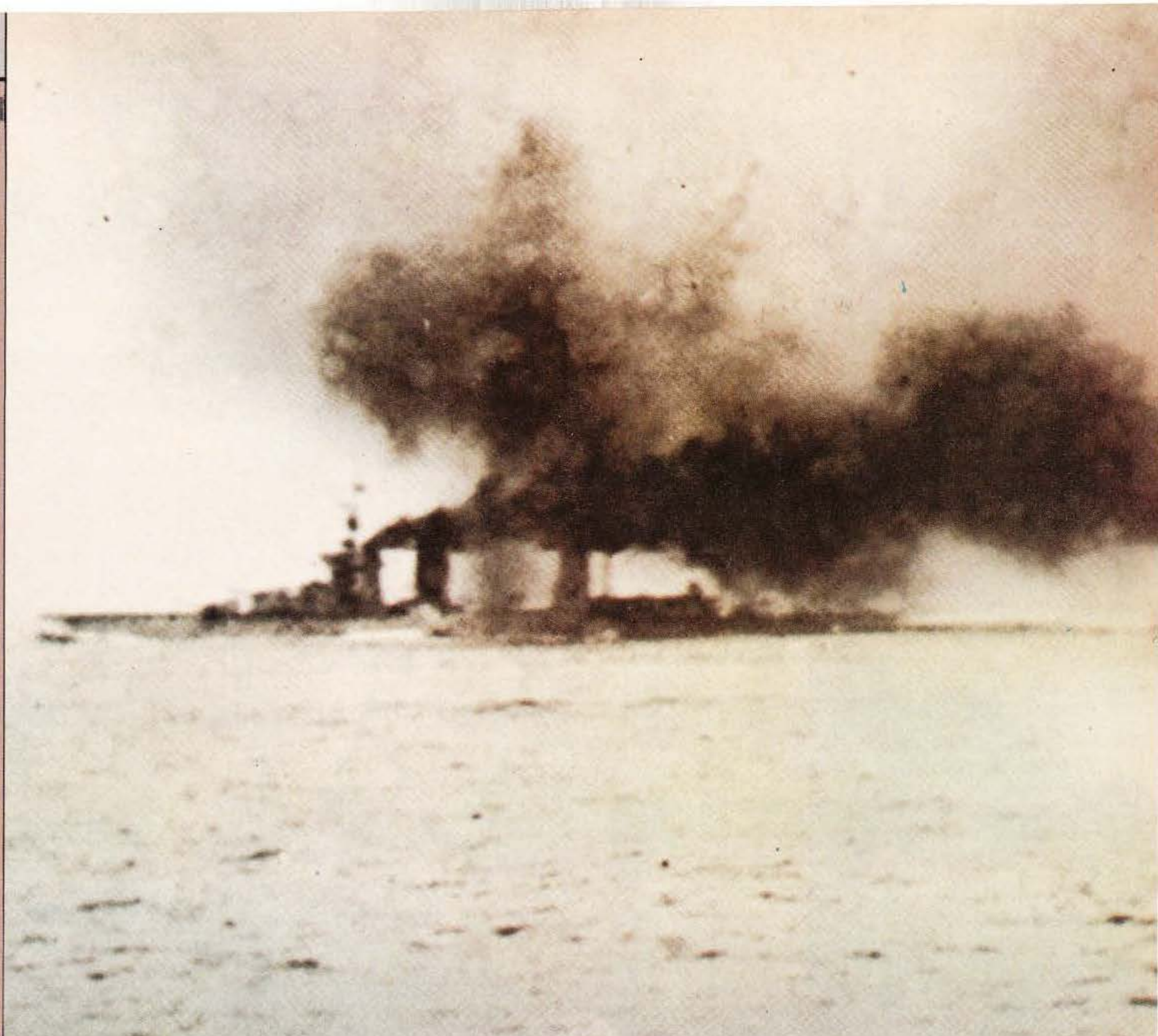
Σημαντικό ρόλο στη Ναυμαχία της Γιουτλάνδης έπαιξαν και τα καταδρομικά μάχης. Ήταν πλοία του ίδιου εκτοπίσματος και οπλισμού με τα θωρηκτά αλλά με ταχύτητα πάνω από 25 κόμβους την ώρα. Αυτή η επίδοση όμως επιτυγχανόταν σε βάρος της θωράκισης, κάτι που έκανε τα πλοία αυτά ευάλωτα σε χτυπήματα από πυροβόλα διαμετρήματος μεγαλύτερου των 12 ιντσών ακόμα και από μεγάλες αποστάσεις.

ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ

Από τον Αύγουστο του 1914 οι δύο στόλοι έπαιζαν ένα είδος κλεφτοπολέμου, κυρίως επειδή η Γερμανική Ναυτική Διοίκηση προσανατολιζόταν σε μια τακτική ξαφνικών επιδρομών στα Ανατολικά παράλια της Βρετανίας. Όταν όμως το Φεβρουάριο του 1916 ανατέθηκε στο Ναύαρχο Reinhard Sheer η διοίκηση του Γερμανικού Στόλου, ένα νέο επιθετικό πνεύμα επικράτησε. Ο Sheer αποφάσισε να βγάλει όλο το στόλο του στην ανοιχτή θάλασσα, με σκοπό να παρασύρει τους Βρετανούς σε μια ανοιχτή σύγκρουση στέλνοντας τα γερμανικά υποβρύχια να ναρκοθετήσουν τις εξόδους των αγγλικών πολεμικών στις βάσεις τους στο Scapa Flow και στο Rosyth. Το σχέδιο ίσως να πετύχαινε, όμως οι Βρετανοί από το 1914 είχαν σπάσει τους Γερμανικούς κώδικες τηλεπικοινωνιών και έτσι ήταν απόλυτα ενημερωμένοι για τις κινήσεις των αντιπάλων τους. Έτσι λοιπόν ο «Μέγας Στόλος»



Τα απομεινάρια του Indefatigable βυθίζονται μετά το πλήγμα που δέχθηκε και την έκρηξη του κορδίτη. Οι περισσότεροι από το πλήρωμα χάθηκαν μαζί με το σκάφος.



βρέθηκε έγκαιρα στη θάλασσα και ο αρχηγός του ναύαρχος Jellicoe έσπευσε να ενισχύσει τη μοίρα των Βρετανικών καταδρομικών μάχης υπό τον ναύαρχο Beatty που περιπολούσε στην περιοχή του Σκάγεραk ενισχυμένη από την 5η μοίρα θωρηκτών, που αποτελείτο από πλοία της Κλάσης Queen Elizabeth. Παρ' όλες όμως τις προετοιμασίες των δύο στόλων ίσως να μη συναντιόντουσαν ποτέ αν δεν συνέβαινε ένα τυχαίο περιστατικό.

Η ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ

Στις 31 Μαΐου 1916 ελαφρά καταδρομικά συνοδείας από τους δύο αντίπαλους στόλους πλησίασαν για να κάνουν αναγνώριση σε ένα Δανέζικο φορτηγό και έτσι συμπτωματικά οι εμπροσθοφύλακες των δύο στόλων ήλθαν σε επαφή. Απέναντι στα 6 καταδρομικά μάχης του αντιναύαρχου Beatty παρατάσσονταν 5 Γερμανικά υπό τον αντιναύαρχο Hipper. Η ανταλλαγή πυρός άρχισε ενώ οι δύο αντίπαλες μοίρες βρίσκονταν σε απόσταση 24 χιλιομέτρων περίπου. Η ώρα ήταν 15.46 όταν η πρώτη ομοβρόντια ακούστηκε. Η θάλασσα ήταν ήσυχη αλλά η ορατότητα περιορισμένη εξ αιτίας της ελαφράς ομίχλης που υ-

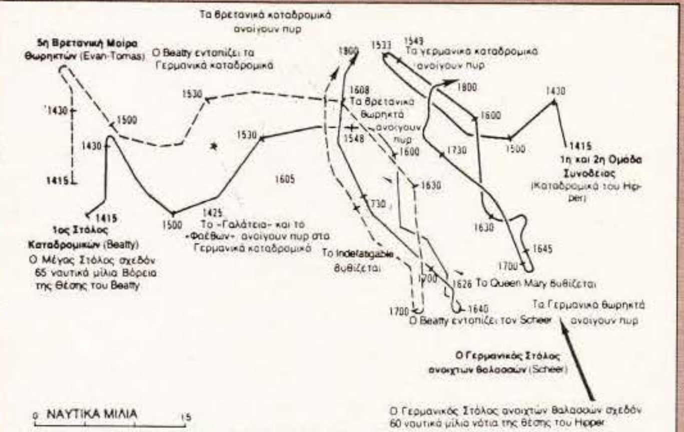
Το καταδρομικό Lion πλέει πρόσω ολοταχώς κατά τη διάρκεια της ναυμαχίας. Ο καπνός ανάμεσα από τα φουγάρα προέρχεται από πλήγμα βλήματος που παρ' ολίγο να αποδειχθεί μοιραίο.

Σ ΓΙΟΥΤΛΑΝΔΗΣ

πήρχε.
Ο Beatty έστρεψε τα πολεμικά του προς τα ανατολικά για να ανακόψει την οδό διαφυγής των αντιπάλων του, ενώ ο Hipper έστρεψε προς τα νοτιοανατολικά για να παρασύρει τους Βρετανούς προς τον κύριο όγκο του Γερμανικού στόλου που ακολουθούσε. Η κίνηση του Beatty αν και θεωρητικά σωστή, του δημιούργησε σημαντικό μειονέκτημα καθώς ο ήλιος ήταν χαμηλά πίσω από τα πλοία του και οι σιλουέτες τους διαγράφονταν καθαρά, ενώ αντίθετα τα Γερμανικά πλοία ήταν μισοκρυμμένα στην ομίχλη. Γρήγορα αυτό το μειονέκτημα εντάθηκε καθώς οι καπνοί από τις τσιμινιέρες των πλοίων και τις ομοβρόντιες κατέστησαν την ανταλλαγή σημάτων μεταξύ των Βρετανών εξαιρετικά δύσκολη. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να υπάρχει έλλειψη συντονισμού στις κινήσεις τους.
Γρήγορα τα αντίπαλα πλοία συνεπλάκησαν σε μια λυσσώδη ανταλλαγή πυρός. Δύο ομοβροντίες του Moltke πέτυχαν το Tiger ενώ γενικά οι Γερμανοί με το Derflinger απέναντι στο Princess Royal και το Lutzow απέναντι στο Lion αποδεικνύονταν πιο εύστοχοι. Στην ουρά των δύο γραμμών, η αναμέτρηση μεταξύ του Von Der Tan και Indefatigable έφτασε στο αποκορύφωμά της στις 16.00. Τρεις εύστοχες βολές χτύπησαν το Βρετανικό πολεμικό στην πρύμνη. Καθώς αυτό σοβαρά χτυπημένο έμενε πίσω χάνοντας ταχύτητα, δύο ακόμα εύστοχες Γερμανικές βολές το πέτυχαν στον μπροστινό πυργίσκο. Μια τρομαχτική έκρηξη ακολούθησε, καθώς οι αποθήκες πυρομαχικών εξερράγησαν και μέσα σε μια κόλαση καπνού και σιδηρικών το Indefatigable στην κυριολεξία διαλύθηκε. Από το πλήρωμά του δεν υπήρξαν επιζώντες.
Η συνέχεια ήταν χειρότερη για τους Βρετανούς. Στις 16.25 το Derflinger μετά από επιτυχείς βολές επί του Princess Royal και ειδικότερα επί του Lion, που είχε τεθεί εκτός μάχης ουσιαστικά, έστρεψε τα πυρά του στο Queen Mary. Γρήγορα και αυτό ακινητοποιήθηκε, καθώς δεχόταν έναν καταιγισμό πυρός. Η μοιραία τελευταία βολή πέτυχε το μεσαίο πυργίσκο. Και πάλι μια τεράστια έκρηξη ακολούθησε. Το Queen Mary διαλύθηκε σε κομμάτια και από 1825 άνδρες, που ήταν το πλήρωμά του, επέζησαν μόνο 9.
Η αιτία για τις καταστροφικές



Το γερμανικό Seydlitz χτυπήθηκε σοβαρά αλλά τελικά δεν βυθίστηκε.



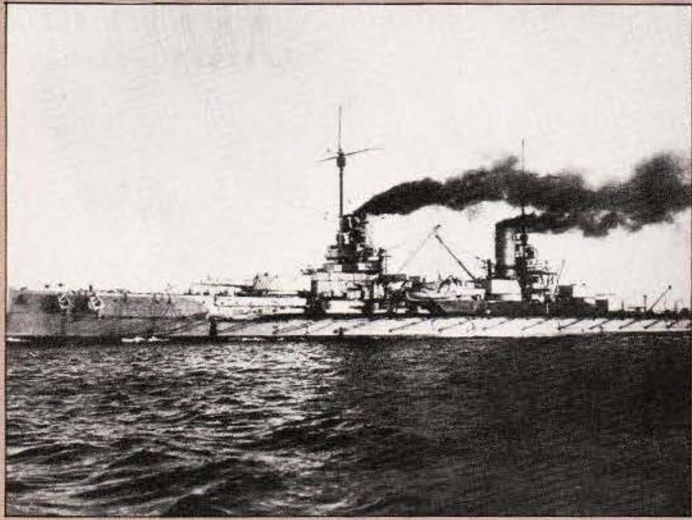
ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΝΑΥΜΑΧΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΙΣ 18.00

εκρήξεις στα δύο πλοία ήταν, όπως ανακαλύφθηκε αργότερα, ο ασταθής κορδίτης, το προωθητικό υλικό που χρησιμοποιείτο για τη γέμιση του πυροβόλου και την εκτόξευση της οβίδας. Ο Βρετανικός κορδίτης αποδείχτηκε εξαιρετικά εύφλεκτος. Επιθεωρώντας πλοία που είχαν χτυπηθεί από Γερμανικές βολές, οι Βρετανοί εμπειρογνώμονες διαπίστωσαν ότι κατά την ανάφλεξη του υλικού αυτού, η φλόγα έφτανε σε απόσταση είκοσι μέτρων. Η αποθήκευση λοιπόν του κορδίτη δίπλα στις πυριτιδαποθήκες αποδείχτηκε μοιραία.
Σταδιακά όμως η δύσκολη κατάσταση για το «Μέγα Στόλο» άλλαξε. Η 5η μοίρα θωρηκτών που ακολουθούσε τα καταδρομικά μάχης ήταν τώρα σε απόσταση βολής. Από 18,5 χιλιόμετρα το Barham άνοιξε πυρ κατά του Seydlitz και το Valiant κατά Moltke. Ο Hipper με αλλαγή πορείας προσπάθησε να διορθώσει την κατάσταση αλλά τα Βρετανικά αντιτορπιλικά μπαίνοντας στη μάχη εξαπέλυσαν επίθεση με τις τορπίλες τους. Το Seydlitz χτυπήθηκε, αλλά συνέχισε να πλέει με επιχειρησιακή ταχύτητα. Τώρα όμως σε απόσταση βολής ήταν και το κύριο σώμα του Γερμανικού στόλου. Από λάθος των Βρετανών σηματωρών τα θωρηκτά της 5ης μοίρας άργησαν να αλλάξουν πορεία ώστε να αντιμετωπίσουν τη νέα απειλή. Το Barham και το Malaya δέχτηκαν σωρεία χτυπημάτων. Έγκαιρα όμως τα αδέλφια τους Warspite και Valiant ανταπέδωσαν τα πυρά, εξουδετερώνοντας το πλεονέκτημα που πήγαινε να δημιουργηθεί υπέρ των Γερμανών.
Στη μάχη έμπαινε τώρα και η 3η μοίρα καταδρομικών μάχης του Βρετανικού στόλου, υπό τη διοίκηση του υποναυάρχου Hood. Ταυτόχρονα, τα πλοία του Beatty έστρεφαν ώστε να έλθουν κάθετα προς τα πλοία του Hipper εμποδίζοντας έτσι τους Γερμανούς να έχουν έγκαιρη οπτική επαφή με τους αντιπάλους τους. Η ορατότητα τώρα ευνοούσε τους Βρετανούς. Παρά την προσπάθεια επίθεσης



Ένα τεράστιο σύννεφο καπνού κάλυψε τον υγρό τάφο του θωρηκτού Queen Mary μετά την έκρηξη της πυριτιδαποθήκης του. Το σκάφος πήρε μαζί του και 1276 άνδρες του πληρώματος.

των Γερμανικών αντιτορπιλικών στις 17.35 η 3η μοίρα άρχισε να επιτυγχάνει καίρια χτυπήματα εναντίον των αντιπάλων πλοίων. Το Lutzow ακινητοποιήθηκε, το καταδρομικό Wiesbaden μεταβλήθηκε σε άμορφη μάζα μετάλλων και το Pillaw βγήκε εκτός μάχης. Η επέμβαση της 3ης μοίρας έδωσε την ευκαιρία στον κύριο όγκο του Μεγάλου Στόλου, να έχει αρκετό χρόνο ώστε να παραταχθεί σε θέσεις βολής.



Μια μοίρα Γερμανικών Θωρηκτών. Επικεφαλής είναι το Preussen και ακολουθούν τα Pommern, Hessen, Lothringen, Hannover και Schlesien. Στη Γιουτλάνδη αυτά τα πλοία αποτελούσαν τμήμα της 2ης Μοίρας.



Η Γερμανική ναυαρχίδα Friedrich der Grosse.



Πρέπει να θυμόμαστε ότι καθώς σκοτείνιαζε η ήδη κακή ορατότητ χειροτέρευε και οι επικεφαλής των αντιπάλων στόλων στηρίζονταν περισσότερο σε εικασίες και θεωρητικούς υπολογισμούς. Ο ναύαρχος Jelicoe από τη ναυαρχίδα του Iron Duke είχε ορατότητα μόνο 7 μίλια και διέτρεχε τον κίνδυνο, αν ακολουθούσε λάθος πορεία, ή παρέτασσε τα θωρηκτά του σε λάθος σχηματισμό να εξουδετερώσει απόλυτα την αριθμητική υπεροχή που διέθετε. Ο Βρετανικός στόλος έπλεε σε 6 παράλληλες γραμμές σε ένα τετράγωνο σχηματισμό για να περιοριστεί ο πιθανός κίνδυνος από μια επίθεση υποβρυχίων. Ο σχηματισμός μάχης όμως απαιτούσε να τοποθετηθούν τα θωρηκτά σε ευθεία γραμμή ώστε κάθε διαθέσιμο πυροβόλο να είναι χρησιμοποιήσιμο. Μια πρόσκαιρη βελτίωση της ορατότητας έδωσε στον Jellicoe τη δυνατότητα να έχει μια καθαρή εικονα της κατάστασης. Μελετώντας την μόνο για 10 δευτερόλεπτα ο μικρόσωμος ναύαρχος αποφάσισε. Η επιλογή του ήταν σωστή καθώς ο Μέγας Στόλος τοποθετήθηκε μεταξύ των Γερμανικών πλοίων και των Βάσεών τους, ενώ παράλληλα τα ισχυρότερα Βρετανικά θωρηκτά ήταν στην πρώτη σειρά μάχης. Κατά τη διάρκεια αυτών των ελιγμών, επιτέλους ο «Μέγας Στόλος» και ο «Στόλος Ανοιχτών Θαλασσών» απέκτησαν πλήρη οπτική επαφή. Την ίδια ώρα η 5η Βρετανική μοίρα θωρηκτών και τα εναπομείναντα καταδρομικά μάχης παρατάσσονταν για τη συνέχιση της φονικής ανταλλαγής πυρών ενώ το ίδιο έκαναν και τα Γερμανικά καταδρομικά μάχης.

Και πάλι οι Γερμανοί είχαν την πρώτη μεγάλη επιτυχία. Το Invincible χτυπήθηκε στο μεσαίο πυργίσκο και εξερράγη παρασύροντας μαζί του στο θάνατο 1025 άνδρες συμπεριλαμβανομένου και του υποναυάρχου Hood. Χωρίς αμφιβολία η συνεισφορά του άτυχου ναυάρχου ήταν σημαντική και η βύθιση του Lutzow αργότερα ήταν σε μεγάλο ποσοστό αποτέλεσμα των βολών του Invincible. Η 1η μοίρα καταδρομικών του Βρετανικού στόλου που είχε ήδη εμπλακεί ολικά στη μάχη δεν μπόρεσε να δικαιολογήσει τη συμμετοχή της. Χωρίς συντονισμό μεταξύ τους τα πλοία της 1ης μοίρας συγκέντρωσαν τα πυρά τους στο ήδη βυθιζόμενο Wiesbaden. Χωρίς πρόβλεψη για αμυντική προφύλαξη. Όντως εκτεθειμένα ήταν μοιραίο να έχουν απώλειες. Το Defence, επικεφαλής της μοίρας χτυπήθηκε και εξερράγη ενώ και το Warrior δέχτηκε καίρια χτυπήματα. Η εμφάνιση του Warspite ήταν σωτήρια για τα καταδρομικά. Από τις μεγάλες θερμοκρασίες που είχαν αναπτυχθεί το σύστημα διεύθυνσής του έπαθε εμπλοκή και το πηδάλιό του κόλλησε. Έτσι το περίφημο αυτό θωρηκτό για αρκετή ώρα γύριζε γύρω-γύρω, με το πλήρωμά του να προσπαθεί να επισκευάσει τη βλάβη απεγνωσμένα. Όπως ήταν φυσικό τα Γερμανικά θωρηκτά της πρώτης γραμμής άφησαν τα αντίπαλα καταδρομικά και συγκέντρωσαν τα πυρά τους στο σπουδαιότερο στόχο που αποτελούσε το θωρηκτό, και που τόσο ξαφνικά είχε παρουσιαστεί και φαινόταν ανίκανο να αμυνθεί. Συνεχείς εκρήξεις περικύκλωσαν το Warspite και η βύθισή του φαινόταν ζήτημα χρόνου. Όμως το πιο σπουδαίο, ίσως, θωρηκτό στην ιστορία του Βρετανικού Πολεμικού Ναυτικού, είχε ακόμα πολλά χρόνια ζωής μπροστά του. Σαν παρένθεση μπορούμε εδώ να πούμε ότι συνέχισε να είναι στις πρώτες γραμμές και στο Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, με σημαντικές επιτυχίες σε πολλές ναυμαχίες. Μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου ουσιαστικά «αρνήθηκε» να οδηγηθεί στο διαλυτήριο αφού κατά τη ρυμούλκησή του προς αυτό, έσπασαν οι κάβοι ρυμούλκησης, εξώκειλε και τελικά διαλύθηκε εκεί που είχε εξωκείλει. Το Warspite λοιπόν χτυπήθηκε 13 φορές αλλά κατόρθωσε να διαφύγει δίνοντας την ευκαιρία και στα καταδρομικά της 1ης Μοίρας να αποφύγουν περισσότερες και βαρύτερες απώλειες.

Η μάχη μαινόταν και οι Βρετανοί πυροβοληταί αποδεικνύονταν τώρα εξαιρετικά εύστοχοι. Τα γερμανικά θωρηκτά όμως παρά τα πλήγματα που δεχόντουσαν έδειχναν μια αξιοσημείωτη αντοχή. Ο Γερμανικός κορδίτης αποδεικνυόταν πιο σταθερός, σε αντίθεση με τον Βρετανικό που η αναφλεξιμότητά του προκάλεσε τη βύθιση των Indefatigable, Queen Mary και Invincible. Ο «Στόλος Ανοιχτών Θαλασσών» στις 18.30 άρχισε ελιγμούς διαφυγής. Ο Jellicoe αντιμετώπισε τις αντίπαλες κινήσεις με θαυμάσιες ενέργειες και στις 19.08 οι Γερμανοί ξαναβρέθηκαν σε πολύ μειονεκτική θέση με άμεσο κίνδυνο να υποστούν ολική καταστροφή. Ο Sheer έδωσε διαταγή στα καταδρομικά μάχης του Hipper και στα αντιτορπιλικά να επιχειρήσουν επίθεση «αυτοκτονίας» απέναντι στα αντίπαλα θωρηκτά δίνοντας την ευκαιρία στον κύριο όγκο του Γερμανικού στόλου να απεγκλωβιστεί. Ο Βρετανικός καταιγισμός πυρός προκάλεσε καταστροφικά πλήγματα στα Lutzow και Derflinger. Το θωρηκτό Grosser Kurfurst επίσης χτυπήθηκε σοβαρά και η μόνη απάντηση από Γερμανικής πλευράς ήταν δύο επιτυχείς βολές του Seydlitz στο Colossus που δεν προκάλεσαν σοβαρές ζημιές.

Η επιχείρηση διαφυγής των Γερμανών ήταν σε εξέλιξη αλλά η ανταλλαγή πυρών συνεχιζόταν. Οι αποστάσεις όμως τώρα μεγάλωναν και η επίτευξη σοβαρού πλήγματος γινόταν όλο και πιο απίθανη. Πάντως το Seydlitz τέθηκε εκτός μάχης από μια βολή του New Zealand. Θα πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι αυτή ήταν η πρώτη επιτυχής βολή του New Zealand μετά από 420 άστοχες.

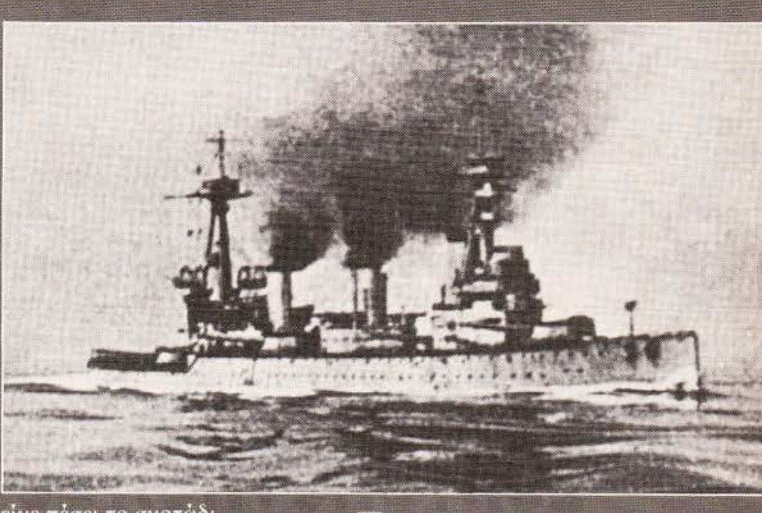
Σ' αυτό το σημείο ο Jellicoe ήταν σε θέση με κατάλληλες κινήσεις να καταστρέψει τον αντίπαλο στόλο που υποχωρούσε. Όμως η επίθεση των Γερμανικών αντιτορπιλικών τον φόβισε. Παρ' όλο που μόνο 10 Γερμανικές τορπίλες έφτασαν στις γραμμές των θωρηκτών του Μεγάλου

Στόλου χωρίς να σημειωθεί κάποια σημαντική βολή ο Βρετανός ναύαρχος πίστευε ότι θα ακολουθούσε σειρά Γερμανικών επιθέσεων με τορπίλες και υπολόγιζε ότι τουλάχιστον το 30% από αυτές θα εύρισκε το στόχο. Κάτι τέτοιο θα ήταν φυσικά καταστροφικό αν συνέβαινε στην πραγματικότητα. Έτσι ο Jellicoe προτίμησε να απαγγιστρωθεί. Πολλά χρόνια αργότερα ο ίδιος παραδέχτηκε ότι γνώριζε ότι η συντηρητική επιλογή που ακολουθούσε σήμαινε απώλεια επαφής με τον αντίπαλο τη στιγμή που αυτός ευρισκόμενος σε μειονεκτική θέση υποχωρούσε, ενώ αν έστρεφε κατά μέτωπο εναντίον του θα βρισκόταν πολύ κοντά σε μια ολοκληρωτική νίκη. Την ώρα όμως εκείνη της μεγάλης έντασης και σύγχυσης ο Jellicoe μη γνωρίζοντας την ακριβή θέση του Sheer πίστεψε ότι η απώλεια επαφής με τα αντίπαλα πολεμικά οφειλόταν στην ομίχλη που αναπτυσσόταν και όχι σε Γερμανική υποχώρηση. Όταν διαπίστωσε ότι η απειλή από τις Γερμανικές τορπίλες είχε περάσει έστρεψε πάλι προς τα νοτιοδυτικά και στις 20.00 όταν ο Sheer απείχε 15 μίλια προς τα δυτικά.

Ανήσυχος από το ότι είχε οδηγηθεί πολύ μακριά από τις βάσεις του ο Sheer είχε στρέψει προς τα νότια στις 19.45. Το Iron Duke τότε απείχε μόνο 12 μίλια προς τα ανατολικά και η ευκαιρία μιας νέας επαφής παρουσιάστηκε πάλι, χωρίς όμως οι Βρετανοί να την εκμεταλλευθούν αμέσως. Στις 20.25 τα πλοία της δύναμης του Beatty εξαπέλυσαν επίθεση κατά των Γερμανικών καταδρομικών μάχης και στη συνέχεια επικέντρωσαν τα πυρά τους κατά της 2ης μοίρας θωρηκτών του Γερμανικού στόλου που αποτελείτο από παλαιότερα θωρηκτά της προ-Dreadnought περιόδου. Τα βρετανικά καταδρομικά Caroline και Royalist που βρίσκονταν στο πίσω άκρο της γραμμής του Jellicoe εντόπισαν πάλι τα θωρηκτά του Sheer. Ο Βρετανός αντιναύαρχος Jeram όμως έχασε την ευκαιρία. Θεώρησε ότι τα πλοία που έβλεπε ήταν της δύναμης του Beatty και δεν θεώρησε απαραίτητο να αναφέρει αυτή την οπτική επαφή στον Jellicoe. Το εκπληκτικό είναι ότι ούτε η εμπλοκή του Beatty με τα γερμανικά καταδρομικά μάχης και τη 2η μοίρα θωρηκτών αναφέρθηκε στον Jellicoe που όπως βλέπουμε ήταν στην κυριολεξία στο σκοτάδι.

Αυτή ήταν η τελευταία επαφή μεταξύ των αντίπαλων πλοίων πριν πέσει το σκοτάδι. Αλλά αν και ο Sheer είχε διαφύγει από την αντίπαλη δύναμη δύο φορές, μια δύναμη που του έκλεινε το δρόμο προς τη βάση του σε μια ζώνη ακτίνας 10 μιλίων ο Jellicoe ήλπιζε ότι η τρίτη φορά θα ήταν η φαρμακερή και ότι αυτή η τρίτη φορά θα ερχόταν με την ανατολή του ήλιου, το πρωί της 1ης Ιουνίου. Το σχέδιο του Jellicoe ήταν να τοποθετήσει τα αντιτορπιλικά του στα νώτα της γραμμής των θωρηκτών του για να αποτρέψει πιθανή αιφνιδιαστική αντεπίθεση του Sheer και να διατηρήσει το στόλο του σε σχηματισμό μάχης μέχρι να ξημερώσει. Θα μπορούσε έτσι να υπαγορεύσει αυτούς τους όρους της αναμέτρησης. Γιατί στην πραγματικότητα παρά τη βύθιση των τριών Βρετανικών καταδρομικών μάχης και τις σοβαρές ζημιές στο Warspite οι Γερμανοί είχαν περισσότερα πλοία εκτός μάχης. Στο Derflinger υπήρχαν 180 νεκροί, στο Von Ter Tann όλοι οι πύργοι των πυροβόλων είχαν αχρηστευθεί και στο Lutzow οι ζημιές στο μηχανοστάσιο είχαν μειώσει δραστικά την ταχύτητά του γεγονός που είχε αναγκάσει τον Hipper να μεταφέρει τη σημαία του στο Moltke. Επίσης το Wiesbaden είχε το μηχανοστάσιό του πλημμυρισμένο και ουσιαστικά βυθιζόταν, το Konig είχε δεχτεί καίρια χτυπήματα, το Grosser Kurfurst είχε τεθεί εκτός μάχης, το ίδιο και το Seydlitz.

Οπωσδήποτε αναρωτιέται κανείς γιατί ο Jellicoe δεν επεδίωκε μια νυχτερινή αναμέτρηση αφού ήταν σε θέση ισχύος. Είδαμε ότι ο Βρετανός ναύαρχος ήταν μάλλον συντηρητικός στην τακτική του και ίσως να μην εκτίμησε σωστά την κατάσταση των Γερμανών που έκανε επιτακτική γι' αυτούς την ανάγκη να πολεμήσουν τη νύχτα για να αποφύγουν την εξαιρετικά πιθανή ολοκληρωτική ήττα τους το πρωί. Πρέπει ακόμα σημειωθεί ότι τα Γερμανικά πληρώματα ήταν εκπαιδευμένα για νυχτερινές επιχειρήσεις ενώ τα Βρετανικά όχι και έτσι υπήρχε ο φόβος μήπως τα πολεμικά του «Μεγάλου Στόλου» χτυπηθούν μεταξύ τους σε μια νυχτερινή ολομέτωπη αναμέτρηση. Έτσι η αντίδραση των Γερμανών όταν αντιμετώπισαν τα αντίπαλα αντιτορπιλικά ήταν γρήγορη. Σ' αυτό βοηθήθηκαν από λάθος των Βρετανών να ανταλλάσσουν φωτεινά σήματα ενώ ήδη



είχε πέσει το σκοτάδι.

Παρά το πλεονέκτημά του αυτό ο «Στόλος Ανοιχτών Θαλασσών» ταλαιπωρήθηκε αφάνταστα για να διασπάσει τη γραμμή των Βρετανικών αντιτορπιλικών και καταδρομικών. Το προ Dreadnought θωρηκτό Pommern χτυπήθηκε από τορπίλη και ανατινάχτηκε χωρίς κανένα επιζώντα. Το καταδρομικό Rostock επίσης χτυπήθηκε από τορπίλη ενώ το καταδρομικό Elbing και το θωρηκτό Posen συγκρούστηκαν κατά τη διάρκεια ελιγμών διαφυγής. Το Lutzow ανίκανο να συνεχίσει έστω και με μικρή ταχύτητα βυθίστηκε από τους ίδιους τους Γερμανούς. Βυθίστηκαν επίσης πέντε Βρετανικά και δύο Γερμανικά αντιτορπιλικά.

Αν και η ανταλλαγή πυρών ήταν έντονη στα νώτα της γραμμής μάχης του Jellicoe κανείς δεν του ανέφερε ότι ο αντίπαλος διέφευγε από αυτό το σημείο. Και το πιο εκπληκτικό είναι ότι τα θωρηκτά της 5ης μοίρας, που έκλειναν την παράταξη του Jellicoe είχαν οπτική επαφή με τον αντίπαλο στόλο. Όμως ούτε πυρ άνοιξαν ούτε καν ανέφεραν το γεγονός.

Σημαντικό μέρος της ευθύνης πέφτει επίσης και στο Βρετανικό Ναυαρχείο. Κατά τη διάρκεια της νύχτας αρκετά σήματα του Sheer αποκρυπτογραφήθηκαν, καθώς οι Βρετανοί γνώριζαν τις συχνότητες και κώδικες που χρησιμοποιούσε. Απ' αυτά ούτε ένα δεν διαβιβάστηκε στον Jellicoe, ενώ και ένα μόνο θα του έδινε την ευκαιρία να αλλάξει πορεία και να αποκόψει κάθε οδό διαφυγής στον Hipper.

Ήταν πια 4 το πρωί όταν ο Jellicoe έλαβε σήμα από το Ναυαρχείο ότι ο Sheer είχε επιτύχει το σκοπό του που ήταν να περάσει στο δίαυλο ανάμεσα στη ναρκοθετημένη περιοχή έξω από το Horms Reef. Απογοητευμένος

Το θωρηκτό Indefatigable πλέει ολοταχώς λίγα μόλις λεπτά πριν τη βύθισή του.

έστρεψε προς τα Βόρεια ψάχνοντας πια μόνο για απομονωμένα μισοκατεστραμμένα αντίπαλα πλοία χωρίς όμως να βρει κανένα.

Ο Γερμανικός στόλος περνώντας από τους στολίσκους των Βρετανικών αντιτορπιλικών δεν αντιμετώπισε άλλο εμπόδιο εκτός από μια νάρκη που προξένησε ζημιές στο Ostfriesland. Αν και είχε αποδόσει καλά σε συνθήκες μάχης και με αντίξοες κατά διαστήματα συνθήκες από όποια πλευρά και αν το δούμε, η νίκη δεν ήταν δική του, αφού σαν επιτυχία θεωρήθηκε το γεγονός της διαφυγής του. Για τους Βρετανούς το αποτέλεσμα της ναυμαχίας ήταν μια στρατηγική αποτυχία. Ο στόλος τους είχε κτιστεί με μεγάλα έξοδα με την προϋπόθεση μιας μεγάλης νίκης. Όμως η μεγάλη νίκη τους ξέφυγε και υποχρεώθηκαν να συνεχίσουν το δαπανηρό και αιματηρό πόλεμο στο Δυτικό Μέτωπο. Από πλευράς ισχύος ο στόλος τους επηρεάστηκε πολύ λίγο. Εκτός από το Queen Mary, οι απώλειες αφορούσαν πλοία της δεύτερης γραμμής που αντικαταστάθηκαν γρήγορα από νέες, ισχυρότερες μονάδες. Από τακτικής πλευράς, επίσης, είχαν κερδίσει. Ο Jellicoe κατείχε τη θαλάσσια υπεροχή ενώ ο Sheer είχε καταφύγει κυνηγημένος στη βάση του.

Το ισχυρότερο χτύπημα όμως που δέχτηκαν οι Βρετανοί ήταν στην υπερηφάνεια και στο γόητρό τους. Ο Τύπος και το κοινό είχαν μάθει να πιστεύουν για ένα νέο Trafalgar, όπου ο Ισπανογαλλικός στόλος είχε συντριβεί από το Βρετανικό υπό την ηγεσία του φημισμένου ναυάρχου Νέλσον. Αντί γι' αυτό όμως, οι Άγγλοι έμαθαν για τα διαδραματισθέντα στη ναυμα-

χία πρώτα πρώτα από την αναφορά του Sheer, που δόθηκε στη δημοσιότητα πριν την αναφορά του Jellicoe που δεν είχε ολοκληρωθεί. Η εντύπωση που δόθηκε ήταν μια εικόνα Βρετανικής καταστροφής. Βέβαια, οι Βρετανοί είχαν 6097 νεκρούς ενώ οι Γερμανοί 2551. Ακόμα, οι υλικές απώλειες ήταν βαριές για τους Βρετανούς που είχαν χάσει τρία καταδρομικά μάχης αλλά και οι Γερμανοί είχαν πολλά πλοία με βαριές ζημιές και δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι αυτοί ήταν που υποχώρησαν και δεν φάνηκαν διατεθειμένοι να συνεχίσουν ή να επαναλάβουν τη σύγκρουση. Αυτό που ήταν πραγματικά ανησυχητικό για τους Βρετανούς ήταν το χαμηλό, όπως αποδείχτηκε, επίπεδο εκπαίδευσης και διοίκησης. Όπως φάνηκε σε πολλές περιπτώσεις οι υφιστάμενοι δεν ακολούθησαν αμέσως ή και καθόλου διαταγές που έπαιρναν και ακόμα παρατηρήθηκε έλλειψη πρωτοβουλίας και αμέλεια αναφοράς οπτικών επαφών. Χωρίς αμφιβολία υπήρξαν πολλά παραδείγματα γενναιότητας και αυτοθυσίας αλλά πολλά από αυτά πήγαν χαμένα από τα λάθη στην εκτέλεση των διαταγών.

Από υλικής πλευράς, το χειρότερο για τους Βρετανούς ήταν η βίαιη συμπεριφορά του κορδίτη. Βέβαια, τα πλοία που εξεράγησαν ήταν ανεπαρκώς θωρακισμένα για μετωπικές συγκρούσεις από μικρές αποστάσεις αλλά η βασική αιτία ήταν η αδυναμία του Ναυαρχείου να προβλέψει την αναφλεξιμότητα του κορδίτη και την υψηλή θερμοκρασία που θα αναπτυσσόταν σε συνθήκες μάχης. Είναι αξιοσημείωτο πάντως, ότι τα μέτρα πρόληψης στα Γερμανικά πλοία ήταν μάλλον χειρότερα, αλλά ο κορδίτης πολύ σταθερότερος χωρίς τον κίνδυνο δημιουργίας εκρήξης.

Μια λιγότερο φανερή βρετανική αποτυχία ήταν η ποιότητα των διατρητικών θωράκισης βλημάτων. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα η εξαιρετική ευστοχία των πυροβολητών στις τελευταίες φάσεις της σύγκρουσης να προκαλέσει λιγότερες ζημιές στα αντίπαλα πλοία από ό,τι θα έπρεπε. Γενικά όμως, το ποσοστό ευστοχίας και για τις δύο πλευρές ήταν πολύ φτωχό. Από 4480 βρετανικές και 3574 γερμανικές βολές από πυροβόλα άνω των 11 ιντσών οι επιτυχίες ήταν 102 και 85 αντίστοιχα. Και τα αποτελέσματα από βολές τορπίλων ήταν φτωχά. Από 94 βρετανικές και 105 γερμανικές στόχο βρήκαν 6 και 3 αντίστοιχα.

Βιβλιογραφία

1) R.A. Burt & W.P. Trotter. **Battleships of the Grand Fleet** Arms and Armour Press 1982. 2) Tony Gibson **The Complete Encyclopedia of Battleships and Battlecruisers** Salamander 1983. 3) Richard Humble **Naval Warfare-And Illustrated History** Orbis 1983. 4) Antony Preston **The Encyclopedia of Sea Warfare** Salamander 1977. 5) Antony Preston **Battleships** Hamlyn 1981. 6) Richard Hough **The Great Admirals** Morrows 1977.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α.

Ολικές Απώλειες Αντιπάλων

	Βρετανοί	Γερμανοί
Καταδρομικά Μάχης	3	1
Προ-Dreadnought	—	1
Καταδρομικά	3	4
Αντιτορπιλικά	8	5

Πίνακας Β

Σύγκριση Αντιπροσωπευτικών Αντιπάλων Θωρηκτών

	Bellerophon	Orion	Iron Duke	Warspite	Nassau	Friedrich Der Grosse	Helgoland
Έτος καθέλκυσης	1907	1910	1912	1913	1908	1912	1909
Εκτόπισμα (τόννοι)	18.596	21.900	26.100	27.500	18.900	24.433	22.800
Μήκος (μέτρα)	160,33	177,09	190,12	196,9	146,10	172,40	166,40
Πλάτος (μέτρα)	25,15	26,97	27,46	27,60	26,90	29	28,50
Βύθισμα (μέτρα)	8,31	8,76	9	9,10	8,50	8,30	8,38
Πυροβόλα	10×12",16×4"	10×13,5",16×4"	10×13,5",12×6"	8×15",16×6"	12×11",12×5,9"	10×12",14,5,9"	12×12",14×5,9
Θωράκιση							
πλευρές	10"	12"	12"	13"	11,5"	13,8"	11,8"
κατάστρωμα	2"	2,5"	2,5"	3"	2"	3"	3"
πυργίσκοι	12"	11"	11"	13"	11"	11,8"	11"
Ιπποδύναμη	23.00 HP κάρβουνο	27.00 HP κάρβουνο	30.040 HP κάρβουνο	75.000 HP πετρέλαιο	26.244 HP κάρβουνο	31.000 HP κάρβουνο	28.000 HP κάρβουνο
Ταχύτητα (μεγίστη)	20,75 κόμβοι	21 κόμβοι	21,6 κόμβοι	23 κόμβοι	20 κόμβοι	21 κόμβοι	20 κόμβοι
Πλήρωμα (κανονικές συνθήκες)	750	754	925	923	963	1084	1113
Άλλα πλοία στην ίδια κλάση που πήραν μέρος στην ναυμαχία	Temeraire	Gonqueror Monarch Thunderer	Marlborough Benbow	Barham Valiant Malaya	Possen Rheinland Westfalen	Kaizer Kaizerin Prinzregent Luitpad	Ostfriesland Oldenburg

Πίνακας Γ

Σύγκριση Αντιπροσωπευτικών Αντιπάλων Καταδρομικών Μάχης

	Invincible	Indefatigable	Lion	Von Der Tann	Seydlitz	Lutzow
Έτος καθέλκυσης	1907	1909	1910	1908	1913	1914
Εκτόπισμα (τόννοι)	17.330	18.500	26.270	19.100	24.610	26.181
Μήκος (μέτρα)	172,82	179,83	213,60	171,70	200,60	210
Πλάτος (μέτρα)	23,93	24,38	26,97	26,60	28,50	29
Βύθισμα (μέτρα)	8,17	8,23	8,79	8,10	9,30	8,30
Πυροβόλα	8×12",16×4"	8×12",16×4"	8×13,5",16×4"	8×11",10×5,9"	10×11",12×5,9"	8×12",12×5,9"
Θωράκιση						
πλευρές	6"	6"	9"	9,8"	11,8"	11,8"
κατάστρωμα	2,5"	2,5"	2,5"	2"	3"	3"
πυργίσκοι	7"	7"	9"	9,1"	9,8"	11"
Ιπποδύναμη	41.000 HP κάρβουνο	44.000 HP κάρβουνο	73.800 HP κάρβουνο & πετρέλαιο	79.800 HP κάρβουνο	67.000 HP κάρβουνο	85.000 HP κάρβουνο
Ταχύτητα (μέγιστη)	26 κόμβοι	25 κόμβοι	27 κόμβοι	27 κόμβοι	26,5 κόμβοι	28 κόμβοι
Πλήρωμα (κανονικές συνθήκες)	784	800	997	923	1068	1112
Άλλα πλοία στην ίδια κλάση που πήραν μέρος στην ναυμαχία	Inflexible Indomitable	New Zealand	Princess Royall Queen Mary	—	—	Derflinger



Το μικρό αεριωθούμενο Heinkel He-162A γνωστό και σαν «Μαχητικό του λαού». Κατασκευάστηκε σε 400 περίπου αντίτυπα στο τέλος του πολέμου, για να αντιμετωπίσει τον τεράστιο όγκο των συμμαχικών βομβαρδιστικών. Το μεγαλύτερο μέρος της δομής του είναι ξύλινο. Τα αεροσκάφη αυτά επανδρώθηκαν από μέλη της γερμανικής νεολαίας που προηγουμένως δέχθηκαν ολιγόωρη εκπαίδευση σε ανεμόπτερα!



Άποψη της αίθουσας C του μουσείου, που περιλαμβάνει γαλλικά πειραματικά αεροσκάφη. Σε πρώτο πλάνο διακρίνεται ένα αεροσκάφος Nord 1500 Griffon που πρωτοπέταξε στις 20 Σεπτεμβρίου 1955. Η πρόωσή του γινόταν από συνδυασμό στροβιλοκινητήρα και αυλοωθητή. Στις 13 Οκτωβρίου 1959 το δελταπτέρυγο αυτό αεροσκάφος πέτυχε ταχύτητα 2,19 Μαχ. Στο βάθος αριστερά διακρίνεται ένα άλλο πειραματικό αεροσκάφος, το Sud-Ouest SO 9000 Trident που πρωτοπέταξε στις 2 Μαρτίου 1953.



Το ελαφρό αεροσκάφος πολλαπλών ρόλων Fieseler Fi 156 Storch έδρασε σε όλα τα μέτωπα του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Ήταν το πρώτο αεροσκάφος με αληθινά χαρακτηριστικά βραχείας αποπροσγείωσης (STOL). Εδώ διακρίνεται σε νοσοκομειακή έκδοση.



Το Constellation αυτό που βρίσκεται στον υπαίθριο χώρο του μουσείου χρησιμοποιήθηκε σαν πλατφόρμα για αεροδυναμικά πειράματα.



Για την ανασυγκρότησή της, η γαλλική αεροπορία μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, χρησιμοποίησε και κατασκεύασε ό,τι αεροσκάφη ήταν διαθέσιμα. Έτσι αυτό το σκάφος είναι ένα NC 900, ένα γαλλικής κατασκευής FW 190. Παρουσιάζεται τώρα στο μουσείο με γερμανικά χρώματα.



Η αίθουσα D είναι αφιερωμένη στη Γαλλική Αεροπορία. Εδώ βρίσκονται τα γαλλικής κατασκευής αεροσκάφη Mistral, Vampire, Ouragan, Mystere IV και τα αμερικανικά F-84F, F-86K Sabre και F-100 Super Sabre.

MUSÉE DE L' AIR ET



Ένα από τα πρώτα γαλλικά αεριωθούμενα, το SO 4050 Vantour σε επίδειξη στον ανοιχτό χώρο του μουσείου.



Η αίθουσα του μουσείου με τα αεροσκάφη του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Σε πρώτο πλάνο διακρίνεται ένα γαλλικό D 520.

Με την ευκαιρία της αεροναυτικής έκθεσης Le Bourget, επισκεφθήκαμε ένα από τα μεγαλύτερα μουσεία για την Αεροπορία και το Διάστημα στον κόσμο και σας μεταφέρουμε τις εντυπώσεις μας.

Κείμενο/Φωτό: Γιώργος Φραγκιαδάκης

DE L' ESPACE

Το Bourget είναι γνωστό σ' όλο τον κόσμο σαν το μέρος όπου κάθε δυο χρόνια γίνεται η μεγάλη αεροναυτική έκθεση. Στο παλιό όμως αυτό αεροδρόμιο του Παρισιού στεγάζεται από το 1975 και ένα από τα μεγαλύτερα αεροναυτικά μουσεία στον κόσμο: το Musée de l' Air et de l' Espace.

Με μια πραγματικά τεράστια και αντιπροσωπευτική συλλογή, το μουσείο είναι σε θέση να μας δώσει μια ολοκληρωμένη εικόνα της ιστορίας της αεροπορίας και αστροναυτικής: από το αιωρόπτερο Biot-Massia του 1879 μέχρι το πρωτότυπο του Concorde, περνώντας από τους θαλαμίσκους Apollo και Soyouz T6.

Περίπου διακόσια αεροπλάνα βρίσκονται αυτήν τη στιγμή στο Bourget. Εκτίθενται κατά θεματική και χρονολογική σειρά σε επτά χωλ και σε επτά εκτάρια εξωτερικών χώρων.

Η «Μεγάλη Γαλαρία» εγκαινιάστηκε τον Ιούνιο του 1987 και περιλαμβάνει την εποχή μεταξύ 1879 και 1918. Χωρίζεται σε δύο τομείς: από τη μια πλευρά τα «ελαφρότερα του αέρα», τα αερόστατα, και από την άλλη μεριά τα «βαρύτερα του αέρα», τα πρώτα αιωρόπτερα και αεροπλάνα.

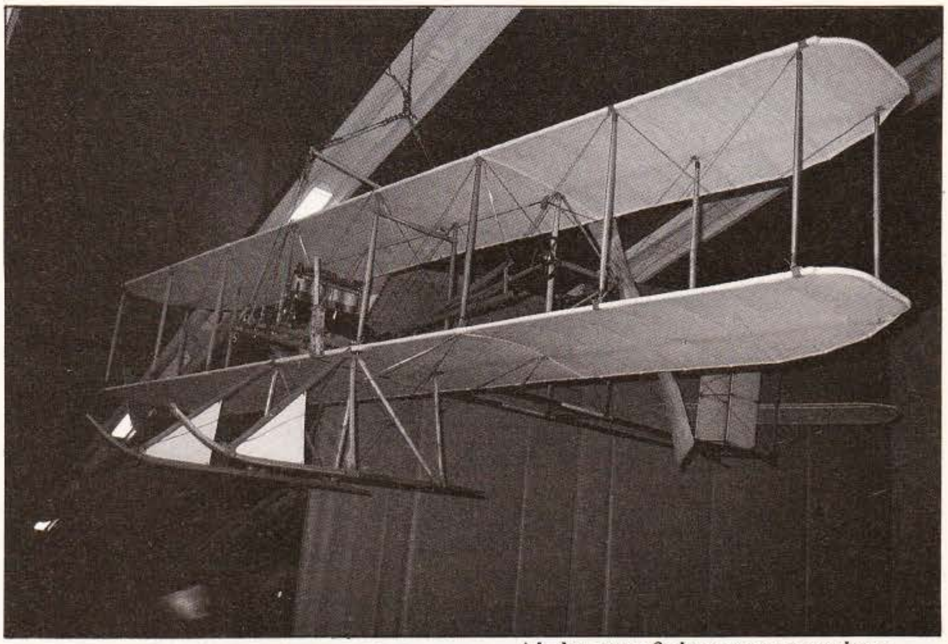
Εδώ βρίσκουμε ένα μοντέλο του αερόστατου των αδελφών Μονγκολφιέρ και την καμπίνα ενός Zeppelin LZ113, μαζί με μια πληθώρα φωτογραφικών και άλλων ντοκουμέντων της εποχής.

Περνώντας στα «βαρύτερα του αέρα», έχουμε ένα αντίτυπο του αιωρόπτερου του Lilienthal και το αυθεντικό Biot Massia του 1879. Το τελευταίο είναι και το παλαιότερο έκθεμα του μουσείου. Δίπλα τους είναι η τεράστια «νυχτερίδα» Avion 3 του Clement Ader. Ανάμεσα στους πρωτοπόρους πάντα. Βρίσκουμε ένα Wright του 1908, ένα Bleriot XI ή ένα Deperdussin Monocoque, το πρώτο αεροπλάνο που ξεπέρασε το φράγμα των 200Km/h το 1913. Φτάνοντας στον 1ο Π.Π. βρίσκουμε εκθέματα που σημάδεψαν την εποχή εκείνη: ένα Fokker D VII, ένα Junkers D1, το διθέσιο Sopwith 1A2 και βέβαια, τα Spad VII και Spad VIII. Το Spad VII που εκτίθεται ήταν το σκάφος του Γάλλου άσσου Guynemer.

Η ιστορία συνεχίζεται και περνάμε στο χωλ Α που έχει σαν θέμα την περίοδο του μεσοπολέμου. Εδώ βρίσκουμε τα πρώτα μεταφορικά αεροπλάνα, καθώς και αυτά των πρώτων προσπαθειών για ρεκόρ, όπως το Breguet XIX με το οποίο οι Coste και Le Brix έκαναν το γύρο του κόσμου και ταυτόχρονα το πρώτο πέρασμα του Νότιου Ατλαντικού. Δίπλα του είναι το Breguet XIX «Super Bidon» και το Bernard 191 «Oisseau Canari», το οποίο τον Ιούνιο του 1929 πέρασε τον Ατλαντικό. Πλήρωμά του ήταν οι Assollant, Lefèvre, Lotti και ένας ... λαθρεπιβάτης.

Φτάνουμε τώρα στο χωλ Β που είναι αφιερωμένο στο Β΄ Π.Π. Εδώ βρίσκουμε ένα αρκετά άγνωστο αλλά πρωτοποριακό για την εποχή του

αεροσκάφος, το Heinkel 162A Volksjäger, και δίπλα του μια ιπτάμενη βόμβα V1. Παραπέρα βρίσκουμε ένα P.47 Thunderbolt, ένα P-51 Mustang, ένα Fw 190A, ένα Yak 3, και βέβαια τα δύο γαλλικά αεροπλάνα MS 406 και Dewoitine 520. Υπάρχει επίσης και ένα Spitfire MK XVI και ένα Hispano Aviacon HA 1112, που δεν είναι άλλο από ένα ισπανικής κατασκευής Me 109 με κινητήρα Rolls Royce Griffon.
Το χωλ C είναι αφιερωμένο στην αναγέννηση της γαλλικής αεροναυτικής μετά το Β΄ Π.Π. Εδώ βρίσκουμε πολλά ιστορικά αεροσκάφη όπως το Mirage G8, με πτέρυγες μεταβλητής γεωμετρίας, ή το Mirage III V, κάθετης αποπροσγείωσης, που ακόμα κατέχει το ρεκόρ ταχύτητας για την κατηγορία.





Η έκδοση 1908 του πρώτου αεροσκάφους των αδελφών Wright.

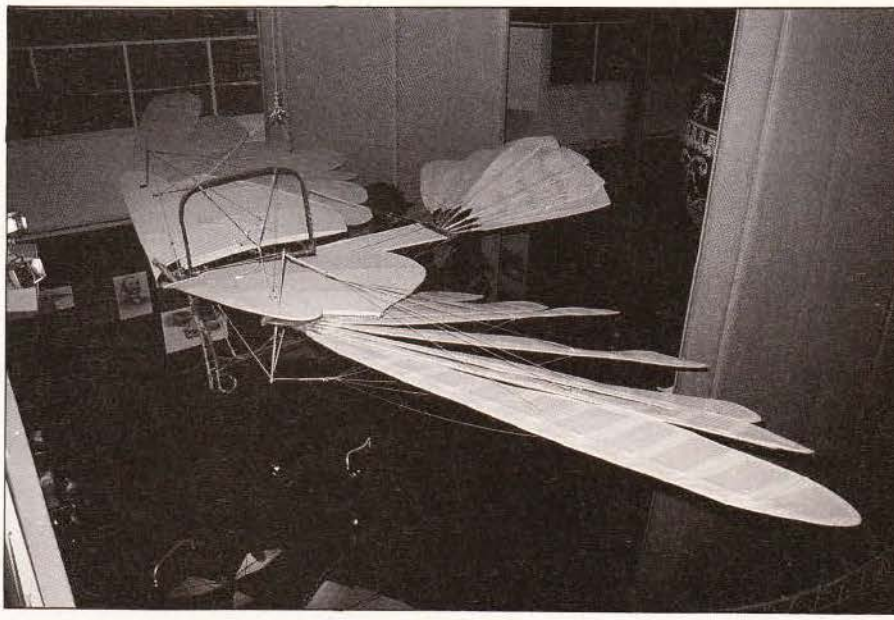
Το αυτόγυρο La Cierva C8-11 βασίστηκε πάνω στο διπλάνο AVRO 504. Το 1928 ήταν και το πρώτο σκάφος της κατηγορίας που πέρασε τη Μάγχη. Πιλότος του ήταν ο κατασκευαστής του Juan de la Cierva.

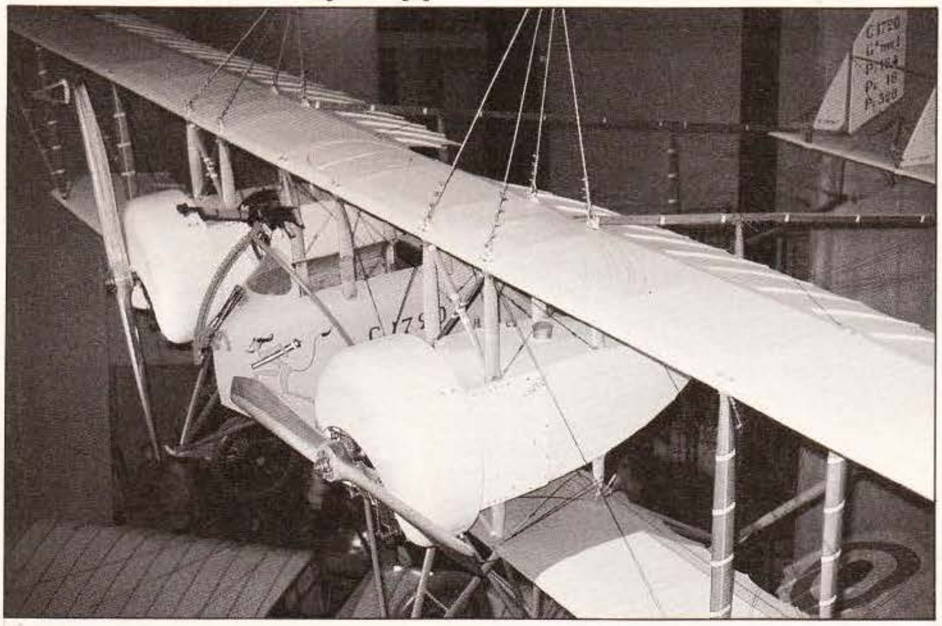
Δίπλα τους βρίσκονται τα επίσης πειραματικά SO 9000 «Trident 1», με πυραυλοκινητήρα και το Leduc 010. Πέρα όμως από αυτά τα αεροσκάφη που ποτέ δεν μπήκαν στην παραγωγή, βρίσκουμε και τα πρωτότυπα των Mystère IV και του ελικόπτερου Super Frelon.
Συνέχεια του ίδιου υποστέγου είναι το χωλ D, το οποίο είναι αφιερωμένο στην Armée de l' Air. Εδώ βρίσκουμε αεροσκάφη που υπηρέτησαν επιχειρησιακά, όπως το Mistral, το γαλλικής κατασκευής Vampire, το Ouragan, το Mystère IV, το F-84F Thunderstreak, το F-86 K Sabre, το F-100 Super Sabre. Επίσης βρίσκουμε μια τομή σε κλίμακα 1:1, ενός Mirage F-1.
Το χωλ E είναι αφιερωμένο στον αεραθλητισμό, με αεροσκάφη ακροβατικών, ανεμοπλάνα, αυτόγυρα και τα πρώτα αεροσκάφη τουρισμού. Εδώ βρίσκουμε, ανάμεσα σ' άλλα, ένα De Havilland «Dragon Rapide», ένα Stampe SV4C ή το αυτόγυρο La Cierva C8-II του 1928.
Το χωλ F είναι η μεγαλύτερη διαρκής έκθεση αφιερωμένη στο διάστημα, στην Ευρώπη. Εδώ βρίσκουμε το θαλαμίσκο του Soyouz T6 και απέναντι αυτόν του Apollo XIII «Odyssey», και οι δυο αρκετά ταλαιπωρημένοι από την επάνοδό τους στην ατμόσφαιρα. Υπάρχουν επίσης και πολλές μακέτες δορυφόρων σε φυσικό μέγεθος, καθώς και το σεληνιακό τζιπ των αποστολών Apollo στη σελήνη. Και είναι αναγκαστικά σε μακέτες, μια και οι δορυφόροι βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη γη, και το σεληνιακό τζιπ έμεινε στη σελήνη.

MUSÉE DE L' AIR ET

Πέρα όμως από τους καλυμμένους χώρους, υπάρχουν και επτά εκτάρια εξωτερικών χώρων όπου εκτίθενται τα πιο ογκώδη αεροσκάφη. Εδώ βρίσκουμε ένα B-17 Flying Fortress, ένα KC 997 Stratotanker, το πρωτότυπο 001 του Concorde και ένα μοντέλο του Ariane 1. Λιγότερο ογκώδη, αλλά το ίδιο σημαντικά είναι τα Mirage IV A, Jaguar A, Saab J-35 Draken Hansa Jet, Breguet Alizé, P2V7 Neptune, Canberra B6 ή Meteor NF-11.

Εκτός όμως από τη στατική έκθεση αεροσκαφών, το μουσείο, σε συνεργασία με την Escadrille du souvenir, διαθέτει και ορισμένα σε πτητική κατάσταση. Ανάμεσά τους η ρέπλικα ενός Morane A1, ένα Curtiss «Junior» CW1 του 1931 και ένα Dewoitine 520. Γι' αυτά τα αεροσκάφη όμως θα τα ξαναπούμε, μια και θα γίνει μια παρουσιασή τους σε λίγο καιρό.





Το αιωρόπτερο αυτό είναι ένα μοντέλο σε φυσική κλίμακα, του σκάφους που κατασκεύασε και με το οποίο πειραματίστηκε ο Otto Lilienthal το 1895.

Ένα από τα πρώτα δικινητήρια αεροσκάφη ήταν το Caudron G4 που εδώ διακρίνεται αναρτημένο από την οροφή.

Μια άλλη σημαντική δραστηριότητα του μουσείου είναι η ανακατασκευή και συντήρηση αεροσκαφών και κινητήρων. Όλα τα αεροσκάφη που εκτίθενται έχουν περάσει από τα εργαστήρια του μουσείου και έχουν ξαναέρθει, μετά από πολλές έρευνες, στην αρχική τους κατάσταση. Οι έρευνες αυτές γίνονται με τη συνεργασία πολλών μουσείων από όλο τον κόσμο, και από τα αρχεία του ίδιου του μουσείου, όπου υπάρχει βιβλιοθήκη 40.000 βιβλίων και συλλογή 350.000 φωτογραφιών.

Δεν πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε ότι, πέρα από τα αεροσκάφη που εκτίθενται το μουσείο διαθέτει αρκετά ακόμη αποθηκευμένα, και ανάμεσά τους βρίσκουμε πολλά με μεγάλη ιστορική αξία, όπως ένα Heinkel M, ένα Junken 52, δυο A-26 Invader, ένα B-26 Marauder, το υδροπλάνο Short Bermuda....

Τέλος, στα μελλοντικά σχέδια του μουσείου προβλέπεται η δημιουργία νέων αιθουσών, που θα έχουν σαν θέματα τα συστήματα ελέγχου πτήσης, το «Μεγάλο Πόλεμο» στον αέρα, τους εμβολοφόρους κινητήρες, και την τέχνη του αερόστατου.

Το άρθρο αυτό είναι αναγκαστικά ελλιπές και περιορίζεται σε μια μερική απαρίθμηση. Σκοπός του είναι μια σύντομη παρουσίαση ενός από τα μεγαλύτερα μουσεία στον κόσμο, έτσι ώστε αν ποτέ βρεθείτε στο Παρίσι να μην παραλείψετε να το επισκεφθείτε. Και μην ξεχάσετε τη φωτογραφική σας μηχανή, με πολλά, πολλά φιλμ. □

Εκφράζουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στην κυρία Valerie Straus, υπεύθυνη Δημοσίων Σχέσεων του μουσείου, για την πολύτιμη βοήθειά της στην προετοιμασία αυτού του άρθρου.

ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΟΝΤΑΣ ΤΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ

♦ 58

ασυρμάτων ΑΣ και παρεμβολέων. Υπολογίζεται ότι για την αντιμετώπιση των νέων συστημάτων ΑΣ που θα τεθούν σε υπηρεσία τη μεθεπόμενη δεκαετία, θα απαιτηθούν παρεμβολείς με χρόνο απόκρισης λιγότερο από 100 μsec.

Υπάρχουν 5 τύποι δεκτών που χρησιμοποιούνται σε ακολουθητές παρεμβολείς: ακουστο-οπτικοί (Bragg Cell), επιφανειακού ακουστικού κύματος (Surface Acoustic Wave, SAW) ψηφιακού μετασχηματισμού ή συμπιεστικοί (FFT), υπερετερόδυνοι και δέκτες πολλαπλών σταθερών συχνοτήτων. Οι πρώτοι 3 τύποι παρουσιάζουν πολύ υψηλό κόστος, γεγονός που καθιστά απαγορευτική τη χρησιμοποίησή τους για τακτική χρήση τουλάχιστον μέχρι το 2000. Οι υπερετερόδυνοι δέκτες μπορούν να προγραμματιστούν διαδοχικά για τη σάρωση όλων των συχνοτήτων σε μια μπάντα ή μερικών μόνο από αυτές. Ο δέκτης πολλαπλών σταθερών συχνοτήτων είναι ουσιαστικά η παράλληλη σύνδεση πολλών υπερετερόδυνων δεκτών. Στις απαιτήσεις για το δέκτη ενός παρεμβολέα περιλαμβάνονται το εκτεταμένο στιγμιαίο εύρος ζώνης και η υψηλή δυναμική εμβέλεια. Όπως προαναφέρθηκε, στους παρεμβολείς συχνά ενσωματώνονται κοινοί δέκτες ΑΣ. Για παράδειγμα, ο στρατιωτικός παρεμβολέας AN/ASQ-191 UHF και ο μη στρατιωτικός UST/104 VHF/UHF της Rockwell-Collins χρησιμοποιούν ένα στάνταρ στρατιωτικό πομποδέκτη AN/ARC-171 με υπερετερόδυνους και πολλαπλών σταθερών συχνοτήτων δέκτες. Αυτοί οι δύο παρεμβολείς μπορούν να καλύψουν μαζί τις συχνότητες 20-50 MHz.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΗΔΗΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Το Υπουργείο Αμύνης των ΗΠΑ έχει αναπτύξει τρεις κύριες και με σημαντικότατο κόστος πρωτοβουλίες, οι οποίες βασικά αφορούν συστήματα ΑΣ, με τις ονομασίες HAVE QUICK, JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System) και SINCGARS (SINcle Channel Ground & Airborne Radio System). Το πρόγραμμα JTIDS άρχισε το 1974 και σκοπό είχε να ολοκληρώσει τις μάχιμες μονάδες και των τριών όπλων στο ίδιο σύστημα τακτικών επικοινωνιών. Το 1974 προϋπολογίστηκε κόστος λιγότερο από $10.000 ανά συσκευή, αλλά 11 χρόνια αργότερα όταν τα πρώτα συστήματα άρχισαν να τοποθετούνται, το κόστος ενός τερματικού JTIDS κλάσης Ζ για αεροσκάφη υπολογιζόταν μεταξύ $250.000 και $500.000, ανάλογα με την πηγή των δεδομένων. Το 1985 αποφασίστηκε η αγορά παλαιότερων και πολύ φθηνότερων συστημάτων RITA για το πρόγραμμα SINCGARS και ο στρατός των ΗΠΑ ανακοίνωσε ότι θα απαιτηθούν περίπου $2.6 δις μέχρι το 2000 για την αγορά των 110.000 ασυρμάτων ΑΣ SINCGARS για μια δύναμη μόλις 780.000 στρατιωτών. Το HAVE QUICK είναι ένα πρόγραμμα για ένα σύστημα ΑΣ, το οποίο ξεκίνησε από την USAF για να αντιμετωπιστούν οι εχθρικές παρεμβολές στις επικοινωνίες UHF αέρος - αέρος και αέρος - εδάφους. Ήδη βρίσκονται σε υπηρεσία συσκευές HAVE QUICK I και σε εξέλιξη συσκευές HAVE QUICK II. Η έρευνα για το πρόγραμμα αυτό άρχισε το 1977, η πρώτη συσκευή παραδόθηκε από τη Magnavox το 1981 και ήδη έχουν παραληφθεί περισσότερες από τις μισές από τις 12.000 συσκευές που παραγγέλθηκαν. Οι περισσότερες από τις συσκευές HAVE QUICK τοποθετήθηκαν σε αεροσκάφη και το 20% περίπου σε οχήματα. Τα συστήματα HAVE QUICK είναι πλέον το πρότυπο για τις συσκευές ΑΣ των ΗΠΑ και του ΝΑΤΟ και μπορούν να προσαρμοστούν σε ασυρμάτους ARC/164, PRC-113, ARC-171, ARC-182, GRC-171 και WSC-3 που βρίσκονται σε υπηρεσία. Υπάρχει περίπτωση το HAVE QUICK II να αντικαταστήσει τελικά τα προγράμματα JTIDS και Βελτιωμένο (Enhanced) JTIDS για τα οποία προβλεπόταν Αρχική Υπηρεσιακή Ικανότητα μέχρι το 1990, ή πιο πιθανόν μέχρι το 1995. Αναφέρθηκε επίσης ότι η USAF αποφάσισε να αυξήσει την ταχύτητα αναπήδησης στα συστήματα HAVE QUICK II, παρά την παλαιότερη αντίθετη απόφασή της. Το HAVE QUICK II σε σχέση με το HAVE QUICK I θα προσφέρει περισσότερη εσωτερική μνήμη (από 8K σε 32Kbytes), επαναπρογραμματιζόμενη μνήμη ROM ώστε να είναι δυνατές μετατροπές στο λογισμικό του συστήματος, αυξημένη ισχύς εκπομπής (από 10W σε 20W) και νέο βελτιωμένο πληκτρολόγιο επιλογής κώδικα αναπήδησης.

Μετά από την αναφορά στα προηγμένα αμερικανικά προγράμματα, ας εξετάσουμε και μερικά σημαντικά μεμονωμένα συστήματα, ώστε να μπορέσουμε να δώσουμε μια πιο συγκεκριμένη εικόνα των προδιαγραφών των συσκευών ΑΣ. Στα πλαίσια του προγράμματος SINCGARS, η ITT σχεδίασε το φορητό σύστημα AN/PRC-119 για συχνότητες 30-88 MHz με πλήρες εύρος ζώνης, 2320 διαθέσιμα κανάλια, πρόσθετη πλακέτα ECCM και δυνατότητα μεταφοράς δεδομένων με ταχύτητα μέχρι 16 KBytes/sec. Η ίδια εταιρία διαθέτει το αντίστοιχο AN/ARC-201 για αεροσκάφη. Η βρετανική Marconi προσφέρει για χρήση σε θωρακισμένα οχήματα το σύστημα SCIMITAR V το οποίο λειτουργεί σε συχνότητες 30-88 MHz και πλήρες εύρος ζώνης αναπήδησης 58 MHz, με ταχύτητα εκατοντάδων αναπηδήσεων ανά sec και 2320 συνολικά διαθέσιμα κανάλια. Η δυτικογερμαική SEL διαθέτει την οικογένεια τακτικών ασυρμάτων SEM σε συχνότητες VHF, στην οποία ανήκουν ο ασύρματος χειρός SEM-52S, οι φορητοί SEM-170 και SEM-172, καθώς και οι μονάδες SEM-180/190 και SEM-182/192 για χρήση σε οχήματα. Για τις ανάγκες του ελληνικού στρατού κατασκευάζονται στην Ελλάδα τα συστήματα SEM 180/190 και SEM 170 (συνολική αναφερθείσα αρχική παραγγελία 1.834 συσκευές). Άλλωστε στα πλαίσια της γερμανικής αμυντικής βοήθειας πρόκειται να δοθούν στην Ελλάδα 600 ασύρματοι SEM 192.

Όσον αφορά τις άλλες εταιρίες, η Racal Tacticom έχει ήδη πωλήσει 4.000 συστήματα ΑΣ JAGUAR (JAmming GUArded Radio) σε 18 χώρες, καθώς και τη συσκευή CARACAL η οποία θεωρείται ο μοναδικός ασύρματος ΑΣ χειρός με στρατιωτικές προδιαγραφές, ενώ η Plessey προσφέρει το σύστημα RAVEN. Το σύστημα JAGUAR διατίθεται σε δύο τύπους, ανάλογα με τις καλυπτόμενες συχνότητες. Έτσι υπάρχει το JAGUAR-V με συχνότητες 30-88 MHz με πρόσθετες τεχνικές ECCM και ισχύ εξόδου μέχρι 50W, και το JAGUAR-U για αεροσκάφη, σε συχνότητες 225-400 MHz με 7.000 κανάλια σε διαστήματα των 25 KHz. Υπάρχει και μια τροποποιημένη έκδοση του JAGUAR-U με ισχύ 50W για χρήση σε οχήματα. Σημειώνεται ότι οι Βρετανοί χρησιμοποιούν το σύστημα CLANSMAN, το οποίο μετά το 1995 προβλέπεται να αντικατασταθεί από ένα νέο σύστημα ΑΣ, στα πλαίσια του προγράμματος Bowman. Το σύστημα TR-15H της Grinaker μπορεί να λειτουργήσει στις συχνότητες 2-16 MHz, έχει εύρος ζώνης αναπήδησης 100 KHz και 15.000 διαθέσιμα κανάλια. Όπως προαναφέρθηκε, η τεχνολογία ΑΣ δεν προορίζεται για χρήση αποκλειστικά στρατιωτική. Μια από τις εφαρμογές οι οποίες δικαιολογούν το απαιτούμενο κόστος είναι σε αστυνομικές μονάδες. Τυπικό παράδειγμα ενός τέτοιου συστήματος είναι το SC-1000 PHANTOM της Transcrypt, σε συχνότητες 140-175 MHz, περιορισμένο εύρος ζώνης αναπήδησης 10 MHz, 1000 διαθέσιμα κανάλια, χρόνο στασιμότητας 78-98 msec και 10 εκατομμύρια ψευδοτυχαίους κώδικες. Το LANCER είναι το νεότερο σύστημα της εταιρίας Fuchs Electronics, με 200 διαφορετικούς κώδικες και 28.000 διαφορετικές κεντρικές συχνότητες.

Στη Γαλλία, η Thomson-CSF άρχισε να εργάζεται σε ασύρματα δίκτυα ΑΣ σε συχνότητες VHF/FM από το 1977. Το 1980 άρχισε το πρόγραμμα Series 900 και οι πρώτες δοκιμές του συστήματος TRC-950 (συχνότητες 30-88 MHz, 2320 κανάλια) για οχήματα άρχισαν το 1984. Μέχρι τώρα έχουν πωληθεί περίπου 3.000 συστήματα TRC-950. Μέσα στο 1988 ολοκληρώθηκε η εξέλιξη των νεότερων μοντέλων TRC-920 (φορητό), ενώ η σειρά συμπληρώνεται με το TRC-930 για χρήση σε οχήματα με ισχύ 50W. Τα δύο τελευταία μοντέλα ενσωματώνουν δυνατότητα μετάδοσης δεδομένων. Για το μέλλον ο γαλλικός στρατός έχει αρχίσει το πρόγραμμα PR4G (Poste radio de 4eme Generation) για ασυρμάτους επικοινωνιών 4ης γενιάς οι οποίοι θα αντικαταστήσουν τα 50.000 περίπου συστήματα TRPP-11, TRPP-13, TRVP-213 και TRVP-113 που βρίσκονται σε υπηρεσία. Κάθε σύστημα PR4G θα διαθέτει γενικά ένα 16μπιτο μικροεπεξεργαστή 68000 CMOS με μνήμη 500 KBytes και ταχύτητα επεξεργασίας 1.5-2 MIPS (για το TRC-950 είναι 80 KBytes και 0.5 MIPS αντίστοιχα) και τουλάχιστον 12 ολοκληρωμένα κυκλώματα VLSI με 100 ηλεκτρονικούς διακόπτες (διόδοι PIN). Η ταχύτητα αναπήδησης αναμένεται μεγαλύτερη από 300 HPS και ισχύει για τα συστήματα TRV-950.

Σαν παράδειγμα συστημάτων εντοπισμού και εύρεσης θέσης αναφέρουμε το σύστημα RA-2000 της Rohde & Schwarz, το οποίο μπορεί να εντοπίσει τη διεύθυνση της εχθρικής συσκευής σε χρόνο 600 msec, για τις συχνότητες 2-512 MHz. Γενικά, περισσότερες από 20 εταιρίες κατασκευάζουν συστήματα ΑΣ. Σε αυτές περιλαμβάνονται και οι: Atlantic Electronics, Cincinnati Electronis, Hughes, Litton, Magnavox, Milcom, MEL, Rockwell, MBLE, Siemens, SRA, Tadiran.

ΣΥΝΑΦΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Πριν μερικά χρόνια το Υπουργείο Αμύνης των ΗΠΑ αποφάσισε να προσθέσει και το Σύστημα Εντοπισμού και Αναφοράς Θέ-

ΖΩΝΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ IEEE

ΖΩΝΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΗΚΗ ΚΥΜΑΤΟΣ
VLF	3KHz - 30KHz	100km - 10km
LF	30KHz - 300KHz	10km - 1km
MF	300KHz - 3MHz	1km - 100m
HF	3MHz - 30MHz	100m - 10m
VHF	30MHz - 300MHz	10m - 1m
UHF	300MHz - 1GHz	1m - 30cm
L-band	1GHz - 2GHz	30cm - 15cm
S-band	2GHz - 4GHz	15cm - 7.5cm
C-band	4GHz - 8GHz	7.5cm - 3.75cm
X-bant	8GHz - 12GHz	3.75cm - 2.5cm
Ku-band	12GHz - 18GHz	2.5cm - 1.67cm
K-band	18GHz - 27GHz	1.67cm - 1.1cm
Ka-band	27GHz - 40GHz	1.1cm - 0.75cm
Millimeter	40GHz - 300GHz	7.5mm - 1mm

σης, PLRS (Position Location Reporting System) στα δίκτυα επικοινωνιών του. Αυτή η κίνηση ήρθε σαν αποτέλεσμα μερικών ανησυχητικών προβλημάτων που παρουσιάστηκαν κατά την εισβολή στη Γρενάδα τον Οκτώβριο του 1983. Σκοπός του συστήματος αυτού είναι η άμεση εύρεση της θέσης κάθε συσκευής του δικτύου στο πεδίο της μάχης. Στο σχετικό διαγωνισμό που προκηρύχθηκε, νικήτρια αναδείχθηκε η Hughes Ground Systems Group, η οποία ανέλαβε αντί $260 εκατ. να κατασκευάσει σε 4 χρόνια 23 κεντρικούς σταθμούς AN/TSQ-20 και 2.000 μονάδες χρήστη βασισμένες στη φορητή συσκευή επικοινωνιών AN/PSQ-4.
Το PLRS είναι ουσιαστικά ένα ασύρματο δίκτυο UHF σε επίπεδο μεραρχίας, αποτελούμενο από έναν κύριο και έναν εφεδρικό κεντρικό σταθμό, ικανούς να παρακολουθήσουν μέχρι 400 διαφορετικούς χρήστες σε μια περιοχή 300×300 km και μέχρι ύψους 15 km. Το δίκτυο αυτό μπορεί να ενεργοποιηθεί πλήρως σε λιγότερο από 10 λεπτά και ο έλεγχος της θέσης του χρήστη επιτυγχάνεται μέσω σημάτων διαρκείας 800 msec. Το PLRS θα εφαρμοστεί και σε αεροσκάφη σε συσκευές AN/SQ-117 (V) και σε πλοιάρια ή οχήματα σε συσκευές AN/GRC-210. Η ακρίβεια καθορισμού θέσης φθάνει τα 15 μέτρα για προσωπικό, τα 25 μέτρα για οχήματα και τα 50 μέτρα για αεροσκάφη. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του PLRS είναι η εναλλαξιμότητά του με το Παγκόσμιο Σύστημα Θέσης (Globad Positioning System, GPS) από δορυφόρους NAVSTAR και το Ολοκληρωμένο Σύστημα Πυρός και Εναέριας Υποστήριξης των Πεζοναυτών, MIFASS (Marine Integrated Fire and Air Support System). Σαν μέθοδο προστασίας το PLRS χρησιμοποιεί ΑΣ με ταχύτητα 512 HPS. Η PLRS έχει υποστεί εκτεταμένες και επιτυχείς δοκιμές μέχρι τώρα, και προβλέπεται το συνδυασμένο κόστος των προγραμμάτων PLRS/JTIDS να φθάσει τα $4 δις μέχρι το 1990.
Οι εταιρίες Rockwell, Thomson-CSF κ.ά. διαθέτουν πλήρη συστήματα εξομοίωσης περιβάλλοντος αναπήδησης συχνότητας. Η απόδοση των παρεμβολέων της Collins έχει εξομοιωθεί σε μοντέλα με πολλαπλά δίκτυα επικοινωνιών. Οι εξομοιώσεις αυτές έδειξαν ότι, άσχετα με τον αριθμό των πομπών που χρησιμοποιούν σε μια περιοχή συχνοτήτων, τα δίκτυα ΑΣ είναι λιγότερο ευπαθή σε κορεσμό συχνότητας από ό,τι τα δίκτυα μονοκαναλικών ασυρμάτων. Βέβαια αυτό το συμπέρασμα δεν μπορεί να αποδειχθεί στην πράξη σε καιρό ειρήνης, καθότι απαιτείται απαγορευτικά μεγάλος αριθμός συσκευών.
Αναμένεται ότι οι ανατολικοί θα εξοπλίσουν με συσκευές ΑΣ σε μεγάλη κλίμακα τις ένοπλες δυνάμεις τους σε 10-15 χρόνια, λίγο δηλαδή μετά την παράδοση αντίστοιχων συστημάτων σε όλες τις χώρες - μέλη του ΝΑΤΟ, ενώ πιστεύεται ότι ήδη κατέχουν την τεχνογνωσία για να κατασκευάσουν τέτοια συστήματα σε περιορισμένο αριθμό για ειδικές εφαρμογές. Πάντως, για αρκετούς δυτικούς εμπειρογνώμονες θεωρείται πιο άμεσα επικίνδυνη η χρησιμοποίηση τέτοιων συσκευών δυτικής προέλευσης από τρομοκρατικές οργανώσεις και δολιοφθορείς.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η εξέλιξη οποιασδήποτε σύρραξης εξαρτάται άμεσα από τη σωστή λειτουργία των συστημάτων Διοίκησης, Ελέγχου, Επικοινωνιών και Πληροφοριών, του περίφημου C3I (Command, Control, Communications and Intelligence) και κάθε στρατός προσπαθεί να βελτιώσει τη θέση του στον τομέα αυτόν. Τα συστήματα αναπήδησης συχνότητας έχουν σίγουρα εξασφαλίσει την καλύτερη θέση στο ορατό μέλλον των τακτικών επικοινωνιών. Θα πρέπει βέβαια να σημειώσουμε ότι τα τελευταία χρόνια οι συσκευές HF επανέρχονται στο προσκήνιο, κυρίως εξαιτίας της μείωσης του μεγέθους τους λόγω της μικροηλεκτρονικής και της βελτίωσης της αποδόσεώς τους με τη χρήση μερικών νέων τεχνικών, όπως η μονή Πλευρική Ζώνη, SSB (Single Side Band). Ενδεικτική της τάσεως αυτής είναι η απόφαση της Τουρκίας να προμηθευθεί 3.000 συστήματα SCIMITAR HF της Marconi Communications Systems αξίας 70 εκατ. λιρών τα οποία θα κατασκευαστούν στην Τουρκία από τη Marconi Istanbul Makine Sanayi AS. Ο αριθμός αυτός ενδέχεται να αυξηθεί στις 7.000 συστήματα, για εγχώρια χρήση και για εξαγωγές.
Όπως συμβαίνει συνήθως, η οικονομική πλευρά προκαλεί τις μεγαλύτερες δυσχέρειες, αλλά ο τομέας των επικοινωνιών ήταν, είναι και θα είναι αυτός στον οποίο δικαιολογημένα επικεντρώνονται οι περισσότερες προσπάθειες εκμοντερνισμού. Η αναπήδηση συχνότητας είναι μια τεχνική η οποία φαίνεται ότι προσφέρει ικανοποιητικές λύσεις σε αρκετά προβλήματα. Όμως σίγουρα δεν αποτελεί πανάκεια και όπως ισχύει πάντα, για αποτελεσματική και αποδοτική λειτουργία, οι χειριστές των συστημάτων αυτών θα πρέπει να κατανοήσουν πλήρως τις πραγματικές δυνατότητες και τους περιορισμούς τους. □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

MILITARY TECHNOLOGY 04/86, 05/86, 05/86 Spec. Suppl., 05/87, 02/88, 09/88, 10/88 Spec. Suppl., 03/89. NATO'S 16 NATIONS VOL. 32 SPECIAL ISSUE. ΠΤΗΣΗ 58. INTER. DEFENCE REVIEW 09/88.

STINGER

◄ 49

θα υπάρχει μια αλλαγή 180 μοιρών στην πορεία του ως προς το χειριστή. Έτσι ο χειριστής μπορεί να αναγκασθεί να αλλάξει ελαφρώς τη γωνία του εκτοξευτήρα. Για τη σωστή επιλογή της γωνίας υπάρχουν στο σκόπευτρο 3 κατάλληλες πιθανές ενδεικτικές θέσεις, ανάλογα με τη γωνία υπό την οποία φαίνεται ο στόχος.
Η πίεση της σκανδάλης προκαλεί μια σειρά ενεργειών που καταλήγουν στην εκτόξευση του πυραύλου σε λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο: η πίεση της σκανδάλης ενεργοποιεί άμεσα την εσωτερική μπαταρία του πυραύλου, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι έχει ήδη πατηθεί το κομβίο ενεργοποίησης. Με τη σειρά της η μπαταρία ενεργοποιεί μια ασφάλεια η οποία με ένα μηχανισμό πίεσης αποσυνδέει τον ηλεκτρονικό σύνδεσμο που βρίσκεται στη χειρολαβή. Αυτή η αποσύνδεση προκαλεί αυτόματη πυροδότηση του κινητήρα εκτόξευσης, ο οποίος δίνει την αρχική επιτάχυνση και το στερεό του καύσιμο «καίγεται» εντελώς πριν ακόμα ο πύραυλος εγκαταλείψει το σωλήνα εκτόξευσης, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος για το χειριστή. Ο πύραυλος διανύει περίπου 7.6 μέτρα, μια απόσταση ασφαλείας, πριν πυροδοτηθεί ο κινητήρας στατικής ώσης για την κυρίως πτήση. Ο χειριστής μπορεί στη συνέχεια να καλυφθεί ή να προσαρμόσει ένα νέο σωλήνα εκτόξευσης και να επιλέξει ένα νέο στόχο. Ο πύραυλος κατευθύνεται πλέον αυτόνομα προς το στόχο.
Όπως είδαμε, η διαδικασία εκτόξευσης είναι σε μεγάλο ποσοστό αυτοματοποιημένη και επομένως αρκετά απλή στην κατανόησή της. Για την ταχύτερη και πληρέστερη κατανόηση της λειτουργίας του συστήματος υπάρχουν τα συστήματα FHT (Field Handling Trainer) το οποίο αφορά την κατάλληλη μεταφορά και διαχείριση του πυραύλου στο πεδίο της μάχης, και τα MTS (Moving Target Simulator) και THT (Tracking Head Trainer) τα οποία αφορούν τη διαδικασία πρόσκτησης του στόχου και εκτόξευσης του πυραύλου. Πάντως η χρησιμοποίηση των πυραύλων αυτού του τύπου από τους αντάρτες Mujahideen στο Αφγανιστάν απέδειξε ότι ακόμα και άτομα τα οποία έχουν μηδενική εξοικείωση με τη νέα τεχνολογία μπορούν να χειριστούν τον Stinger εύκολα, γρήγορα και με απόλυτη επιτυχία. Βέβαια στο Αφγανιστάν δεν υπήρχαν προβλήματα αναγνώρισης της εθνικότητας του στόχου, αλλά και σε ένα πιο «σύγχρονο» πεδίο μάχης, η συσκευή IFF απλουστεύει και σιγουρεύει την κατάσταση.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ο Stinger είναι ένα σύστημα με πραγματικά τεράστιες προοπτικές και μεγάλες δυνατότητες εφαρμογών. Το 1986 ο αμερικάνικος στρατός ανακοίνωσε ότι οι συνολικές απαιτήσεις του ίσως ξεπεράσουν τους 50.000 πυραύλους, και μέχρι τον Ιούλιο του 1987 είχαν παραληφθεί 15.000. Το 1987 η Raytheon Missile Systems Division ανέλαβε ως δευτερεύων κατασκευαστής του συστήματος, και προβλέπεται ότι από το 1990 θα συναγωνίζεται επί ίσοις όροις με την General

Dynamics. Για την Ευρώπη την παραγωγή θα αναλάβει ένα κονσόρτσιουμ εταιριών με επικεφαλής τη Δυτικογερμανική Dornier. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετέχουν και η Ελλάδα, η Τουρκία, η Ολλανδία και η Ιταλία με ποσοστό ανάλογο με τον αριθμό των συστημάτων που θα προμηθευθούν.

Ο Stinger είναι ένας πύραυλος πλήρως προσαρμόσιμος σε όλες τις απαιτήσεις. Μπορεί να εκτοξευθεί από οχήματα, πλοία ή και ελικόπτερα, και ήδη βρίσκονται σε προχωρημένα στάδια αρκετά αντίστοιχα προγράμματα. Το πραγματικά μικρό βάρος του επιτρέπει την τοποθέτηση πολλαπλών εκτοξευτήρων σε μικρά ταχυκίνητα οχήματα και τζιπ, τα οποία εντοπίζονται δύσκολα, σε ελικόπτερα σαν πύραυλο αέρος - αέρος και σε μικρά πλοία όπως πυραυλάκατοι σαν πύραυλο επιφανείας - αέρος.

Η έκδοση αέρος - αέρος, γνωστή σαν ATAS (Air-To-Air Stinger), είναι ένα σημαντικότατο πρόγραμμα και ο Stinger προτιμήθηκε για χρήση σε ελικόπτερα εξαιτίας του πολύ μικρότερου βάρους του σε σχέση με τους Sidewinder. Επίσης το ελικόπτερο μπορεί να ανανεώσει εύκολα τον οπλισμό του από τις φίλιες επίγειες δυνάμεις και η παραγωγή του διπλού εκτοξευτήρα έχει ήδη αρχίσει με χαμηλούς ρυθμούς. Σαν πιθανές βελτιώσεις έχουν προταθεί η σύνδεση του συστήματος με το κράνος του πιλότου και η επιλογή ενός νέου τετραπλού περιστρεφόμενου εκτοξευτήρα της Lucas Aerospace. Αναφέρθηκε ότι για την έκδοση ATAS ενδιαφέρον έδειξαν μεταξύ άλλων και η Ελλάδα με την Τουρκία.

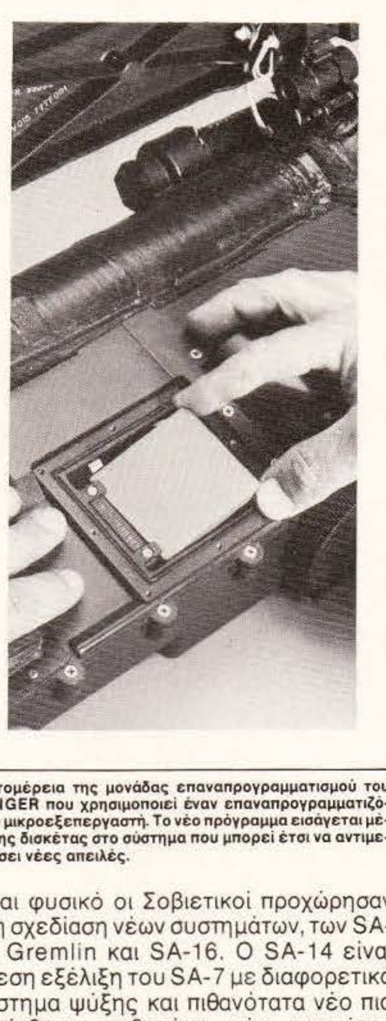
Ο αμερικάνικος στρατός έχει συγκεκριμένο πρόγραμμα για μια έκδοση του Stinger σε οχήματα, με την ονομασία pedestal-mounted Stinger. Επίσης, στην General Dynamics βρίσκεται υπό εξέλιξη ένας διπλός εκτοξευτήρας σε τρίποδο. Φαίνεται έτσι ότι οι Αμερικανοί εξετάζουν την ευρωπαϊκή θεωρία ότι η στήριξη του συστήματος σε κάποια στερεότερη βάση διευκολύνει το χειριστή στην πρόσκτηση του στόχου και στο χειρισμό του πυραύλου (αν και σίγουρα επηρεάζει δυσμενώς τη φορητότητα του συστήματος).

Ο ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Στη διεθνή αγορά διατίθενται αρκετά μοντέρνα συστήματα αντίστοιχα του Stinger. Αν ξεκινήσουμε από το αντίπαλο στρατόπεδο των σοβιετικών, ο πιο διαδεδομένος φορητός αντιαεροπορικός πύραυλος είναι ο SA-7 Grail (γνωστός αρχικά και σαν Strela). Ο SA-7 θεωρείται και είναι αντίστοιχος του Redeye και έχει παρόμοιες δυνατότητες και μειονεκτήματα. Ο πύραυλος αυτός έχει μέγιστη ταχύτητα 1.5 Mach, διάμετρο 70 mm, βάρος (μόνο του πυραύλου) 9.2 κιλά και μήκος 1.35 m. Από το 1972 κατασκευάζεται μια πιο εξελιγμένη έκδοση βάρους 10 κιλών με φίλτρο στον αισθητήρα και βελτιώσεις στον κινητήρα και στο σύστημα καθοδήγησης, η οποία προσφέρει μέγιστη ταχύτητα περίπου 2 Mach, εμβέλεια 5.5 km και οροφή 4.500 m. Η βάρους 2.5 (κατά άλλες πηγές 1.1) κιλών εκρηκτική γόμωση θεωρείται πλήρως ανεπαρκής και ενδεικτικό είναι ότι στον πόλεμο του Yom-Kippur σχεδόν τα μισά από τα αεροσκάφη A-4 Skyhawk των Ισραηλινών που κτυπήθηκαν κατάφεραν να επιστρέψουν στις βάσεις τους. Όπως είναι φυσικό οι Σοβιετικοί προχώρησαν στη σχεδίαση νέων συστημάτων, των SA-14 Gremlin και SA-16. Ο SA-14 είναι άμεση εξέλιξη του SA-7 με διαφορετικό σύστημα ψύξης και πιθανότατα νέο πιο ευαίσθητο αισθητήρα, νέο κινητήρα, ισχυρότερη γόμωση, αντίμετρα υπερύθρων, μεγαλύτερη αξιοπιστία και ίσως ικανότητα all-aspect. Ο SA-16 είναι ένας νέος πύραυλος με μήκος 1.55 m, διάμετρο 80 mm και βάρος 12.5 κιλά. Το ρύγχος του είναι κωνικό σε αντίθεση με το ημισφαιρικό των SA-7 και SA-14, για καλύτερα αεροδυναμικά χαρακτηριστικά, αυξημένη ταχύτητα και βελτιωμένη ευελιξία, αν και φωτογραφίες που δημοσιεύτηκαν στην έκδοση Soviet Military Power 1988 παρουσίαζαν έναν πύραυλο με διαφορετικό ρύγχος, μια διαφορά η οποία μάλλον οφείλεται στο ότι αυτή ήταν η εξαγωγική έκδοση του συστήματος. Δεν έχει εντοπιστεί κάποια ενσωματωμένη συσκευή IFF αλλά αναφέρθηκε ότι τέτοιες συσκευές χρησιμοποιούν μόνο οι δυνάμεις του συμφώνου της Βαρσοβίας. Πάντως οι προαναφερθέντες πύραυλοι είναι πραγματικά ελαφριά συστήματα «ώμου».

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΗΤΩΝ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΠΥΡΑΥΛΩΝ

ΤΥΠΟΣ	STINGER	REDEYE	SA-7 GRAIL	BLOWPIPE	RBS-70	MISTRAL
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	GD	GD	—	SHORTS	BOFORS	MATRA
ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	ΗΠΑ	ΗΠΑ	ΕΣΣΔ	ΒΡΕΤΑΝΙΑ	ΣΟΥΗΔΙΑ	ΓΑΛΛΙΑ
ΜΗΚΟΣ (mm)	1520	1220	1350	1390	1320	1810
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	70	70	70	76	106	90
ΒΑΡΟΣ ΠΥΡΑΥΛΟΥ (κιλά)	10.9	8.2	9.2	11	15	17
ΒΑΡΟΣ ΟΛΙΚΟ (κιλά)	15.8	13	?	20.7	24	20
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ (km)	5	3.4	3.6	3+	5-6	4-6
ΑΝΩΤΑΤΟ ΥΨΟΣ (m)	4800	2500	3000	2000	3000	3000
ΤΑΧΥΤΗΤΑ (mach)	2+	2+	1.5	1.5	ΥΠΕΡΗΧΗΤΙΚΗ	2.6
ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ	IR+UV	IR	IR	CLOS	LASER	IR
ΓΟΜΩΣΗ (κιλά)	3	?	2.5	2.2	1	3



Λεπτομέρεια της μονάδας επαναπρογραμματισμού του STINGER που χρησιμοποιεί έναν επαναπρογραμματιζόμενο μικροεξεπεργαστή. Το νέο πρόγραμμα εισάγεται μέσω της δισκέτας στο σύστημα που μπορεί έτσι να αντιμετωπίσει νέες απειλές.

Ένας άλλος πύραυλος ο οποίος έχει χρησιμοποιηθεί σε πραγματικές μάχες στο Αφγανιστάν (σε μικρή κλίμακα) και στα Falklands είναι ο βρετανικός Blowpipe της Shorts. Ο πύραυλος αυτός έχει δυνατότητα all-aspect και θεωρείται από πολλούς κορυφαίος στην κατηγορία του. Έχει μήκος 1.4 m, διάμετρο 76 mm, μέγιστη ταχύτητα 1.5 Mach, εμβέλεια πάνω από 3 km και βάρος 11 κιλά. Φέρει κινητήρα Crake και συσκευή IFF και το συνολικό βάρος φθάνει τα 20,7 κιλά, το οποίο μετά την εμπειρία στα Falklands αναφέρθηκε ως υπερβολικό για όπλο «ώμου». Σοβαρό μειονέκτημα του συστήματος είναι ότι ο χειριστής πρέπει να καθοδηγεί μέσω ραδιοζεύξης τον πύραυλο μέχρι το στόχο. Μια βελτιωμένη έκδοση είναι ο πύραυλος Javelin, ενώ η ίδια εταιρία παρουσίασε και το νεότερο, βαρύτερο και πρωτοποριακό σύστημα Starstreak. Ο Starstreak βασίζεται στον Javelin και για την κατάρριψη του στόχου φέρει 3 βέλη, η ταχύτητα των οποίων φθάνει τα 4 Mach. Δύο άλλοι σημαντικοί ευρωπαϊκοί αντιεροπορικοί πύραυλοι είναι ο RBS-70 Rayrider της σουηδικής Bofors, ο οποίος καθοδηγείται με ακτίνες laser και ο SATCP Mistral της γαλλικής Matra. Αν και μερικά από τα παραπάνω συστήματα παρουσιάζουν γενικά καλύτερα χαρακτηριστικά από τον Stinger όσον αφορά την ταχύτητα, εμβέλεια, γόμωση, κλπ., εν τούτοις έχουν σημαντικά μεγαλύτερο βάρος, με αποτέλεσμα να απαιτείται η χρήση ειδικής σταθερής βάσης - τρίποδα εκτόξευσης. Έτσι απαιτούνται τουλάχιστον δύο στρατιώτες για τη λειτουργία του συστήματος και έτσι οι πύραυλοι αυτοί δεν κατατάσσονται στην κατηγορία των πυραύλων «ώμου».

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ο Stinger είναι αποδεδειγμένα ένα αποτελεσματικότατο και αξιόπιστο οπλικό σύστημα. Για τις ελληνικές ένοπλες δυνάμεις είναι μια απαραίτητη αγορά, αν και η (προσωρινή ελπίζουμε) απουσία της μονάδος επαναπρογραμματισμού μειώνει την επιχειρησιακή ευελιξία του συστήματος και υποθάλπει τη διατήρηση της αποτελεσματικότητάς του στο μέλλον. Δυστυχώς, βλέποντας τα επιτεύγματα γειτονικών κρατών στον τομέα της μεταφοράς και ανάπτυξης τεχνολογίας και συγκρίνοντας με τη δική μας στασιμότητα, μόνο απαισιόδοξες σκέψεις μπορούμε να κάνουμε για το μέλλον. □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΤΗΣΗ 41, 54, 55, 56. JANE'S MISSILES. SALAMANDER'S US ARMY, SOVIET GROUND FORCES. GENERAL DYNAMICS MANPADS STINGER - THE ADVANTAGE. INTERNATIONAL DEFENCE REVIEW 04/75. MILITARY TECHNOLOGY 07/87, 07/88. JANE'S DEFENCE WEEKLY 04/06/88. INTERAVIA 09/88. ΔΕΛΤΙΟ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ No 12.

◆ 53

HARPOON

ο εχθρός είναι οπλισμένος με ανάλογα SSM, η καλύτερη επιλογή θα ήταν να βάλλουμε πρώτοι έστω και με ελλιπή στοιχεία. Απόφαση επίσης θα πρέπει να ληφθεί αν θα γίνει απλή βολή ή ομοβροντία για να αυξηθούν οι πιθανότητες πλήγματος (μειώνοντας αντίστοιχα το απόθεμα των πολύτιμων Harpoon).
Γενικά η τακτική που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται πολύ από τις πηγές συλλογής στοιχείων βολής μας. Ραντάρ και ιπτάμενες πλατφόρμες παρέχουν τις ακριβέστερες πληροφορίες. Σόναρ και συσκευές ESM επιτρέπουν συνήθως βολή μόνο με τη διεύθυνση του στόχου. Η παλαιά μέθοδος του τριγωνισμού θα μπορούσε να βοηθήσει εδώ αλλά απαιτεί τη συνεργασία περισσοτέρων μονάδων.
Αν η βολή γίνει με ομοβροντία βλημάτων θα πρέπει να υπολογισθεί ο χρόνος πτήσης έως το στόχο ώστε οι Harpoon να φτάσουν συγχρόνως και να έχουμε κορεσμό της εχθρικής άμυνας. Οι βολές επίσης από διαφορετικές διευθύνσεις προς τον ίδιο στόχο μπορούν να έχουν το ανώτερο αποτέλεσμα. Η χρήση Harpoon μαζί με βλήματα αντιραντάρ θα μπορούσε να προσθέσει νέα διάσταση στα προβλήματα άμυνας του στόχου. Ο εχθρός θα αναγκασθεί να αντιμετωπίσει τα επερχόμενα βλήματα μόνο με ηλεκτρο-οπτικά μέσα ή να χάσει τα ραντάρ του. Τέλος, αν οι Harpoon προσεγγίσουν το στόχο πίσω από «μπαράζ» αντιμέτρων, αυτό θα αύξανε τις πιθανότητες επιτυχημένης προσβολής.
Μετά την επίθεση ακολουθεί η απαγγίστρωση που απαιτεί ελιγμούς για να αποφύγουμε ταυτόχρονη προσβολή μας. Μια προσφιλής χρήση SSM είναι η άμεση ανταπόδοση της βολής μας από τον εχθρό με βολή στη διεύθυνση του επερχόμενου βλήματος με σκοπό την προσβολή της πλατφόρμας εκτόξευσης.

Ο HARPOON ΣΤΗ ΜΑΧΗ

Η μοναδική γνωστή περίπτωση πολεμικής χρήσης Harpoon είναι αυτή της βύθισης Λυβικών πυραυλάκατων από Αμερικανικές αεροναυτικές δυνάμεις το Μάρτιο 1986. Πληροφορίες για χρήση Harpoon στην αρχή του πολέμου στον Κόλπο από τα περιορισμένα Ιρανικά αποθέματα (7 βλήματα) δεν επιβεβαιώθηκαν ποτέ. Έτσι στις εκτιμήσεις για τα αποτελέσματα των πληγμάτων Harpoon αντλούμε από δοκιμαστικές βολές (που πολλές όμως παραμένουν απόρρητες) και από τα αποτελέσματα πληγμάτων άλλων SSM2 όπως του σοβιετικού Styx που έχει χρησιμοποιηθεί αρκετές φορές ή του γαλλικού Exocet, τα χαρακτηριστικά του οποίου πλησιάζουν περισσότερο αυτών των Harpoon.
Τελειώνοντας, πρέπει να σημειωθεί πως η MC Donnell Douglas προχώρησε στη δημιουργία της έκδοσης SLAM του πυραύλου Harpoon, με σκοπό να εξοπλισθούν τα αεροσκάφη της Αεροπορίας του Ναυτικού, όταν επιχειρούν κατά στόχων ξηράς. Έχοντας την ίδια διάμετρο (=34cm) με τον Harpoon), έχει μεγαλύτερο μήκος από αυτόν (4,41 m έναντι 3,79 m) και περισσότερο βάρος (692 kgr έναντι 592 kgr). Ο SLAM Harpoon έχει ενσωματώσει στο εμπρόσθιο τμήμα του τον ανιχνευτή του πυραύλου Αέρα - Επιφανείας Maverick IIR, ενώ στο αμέσως επόμενο τμήμα του περιλαμβάνει το σύστημα ραδιοσύζευξης (Data Link) του Walleye, που συνιστούν και τις κυριότερες διαφορές του από τον Harpoon, επιτυγχάνοντας μια ακτίνα δράσης που υπερβαίνει τα 50 ν.μ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

THE US WAR MACHINE, SALAMANDER. ROCKETS & MISSILES: SALAMANDER. COMBAT AIRCRAFT: SALAMANDER. JANE'S WEAPON SYSTEMS. JANE'S ALL THE WORLD AIRCRAFT. JANE'S FIGHTING SHIPS. STRATEGIC AIR COMMAND, IAN ALLAN. SAC, ARMOUR PRESS. THE MILITARY BALANCE, IISS. ΠΤΗΣΗ (Διάφορα τεύχη). FLIGHT INTERNATIONAL (Διάφορα τεύχη). AVIATION WEEK AND SPACE TECHNOLOGY (Διάφορα τεύχη). MILITARY TECHNOLOGY. Παλαιά τεύχη INTERAVIA, AVIATION & MARINE, ARMIES & WEAPONS. JANE'S DEFENCE REVIEW.

◆ 65

ΔΙΑΔΟΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΟΠΛΩΝ

έχουν αναπτύξει μια αξιόλογη πυρηνική βιομηχανία. Για ένα διάστημα υπήρχε ένας ανταγωνισμός και μια καχυποψία μεταξύ τους, που μειώθηκαν όμως όταν την εξουσία αυτών των χωρών ανέλαβαν δημοκρατικά καθεστώτα.
Η Αργεντινή και η Βραζιλία κατέχουν μια γεωπολιτική θέση, εξ αιτίας της οποίας η απόκτηση πυρηνικών όπλων δεν καθίσταται αναγκαία. Παρόλα αυτά οι πυρηνικές τους αναζητήσεις ερμηνεύονται ως προσπάθεια ενδυνάμωσης του ηθικού του λαού τους, ως επίδειξη τεχνολογικού εκσυγχρονισμού και ως μέσο αποπροσανατολισμού των μαζών τους από τα καυτά εσωτερικά προβλήματα. Πάνω από όλα όμως η προσπάθεια κατασκευής πυρηνικών όπλων οφείλεται στο διπλωματικό και τεχνολογικό εγωισμό τους.
Η Βραζιλία τον Ιούνιο του 1975 αγόρασε από τη Δυτικογερμανική KWU (θυγατρική της Siemens) 8 πυρηνικούς αντιδραστήρες. Στο πακέτο αυτής της αγοράς περιλαμβανόταν και μεταφορά τεχνολογίας εμπλουτισμού ουρανίου και επεξεργασίας πλουτωνίου. Στα παρασκήνια αυτής της συμφωνίας η Βραζιλία υποχρέωσε την KWU να μην της ζητήσει να θέσει υπό διεθνή έλεγχο το πυρηνικό της πρόγραμμα, πράγμα που φανερώνει τους πραγματικούς σκοπούς του προγράμματος αυτού. Μια αντίστοιχη αγορά έγινε και το 1979 από την Αργεντινή, η οποία αγόρασε τον αντιδραστήρα Athucha II επίσης από την KWU.
Στον τομέα της πυρηνικής τεχνολογίας η Αργεντινή προηγείται της Βραζιλίας, η οποία συν τοις άλλοις είναι και καταχρεωμένη (100 δις $). Το ποσοστό της ενεργειακής κάλυψης από τους πυρηνικούς αντιδραστήρες είναι για την Αργεντινή 13% και για τη Βραζιλία μόλις 2%.
Έτσι η πρώτη που θα περιμένουμε να κατασκευάσει πυρηνικά όπλα (πριν το 1990) είναι η Αργεντινή, η αδύναμη θέληση της οποίας ενισχύθηκε από την εμπειρία των Φόκλαντς. Από τις άλλες χώρες της Λατινικής Αμερικής μόνο το Μεξικό και η Κούβα φαίνεται να ενδιαφέρονται προς το παρόν για την ανάπτυξη πυρηνικού προγράμματος, αλλά για να προχωρήσουν στην κατασκευή ατομικών όπλων είναι κάτι το απίθανο τουλάχιστον πριν το 2000.

■ ΕΥΡΩΠΗ

Στην Ευρώπη υπάρχουν εγκατεστημένα πυρηνικά συστήματα που ανήκουν και στους δυο στρατιωτικούς συνασπισμούς. Στις στρατηγικές δυνάμεις του ΝΑΤΟ εντάσσεται και το οπλοστάσιο της Μ. Βρετανίας (64 SLMBs), ενώ αυτό της Γαλλίας (σύνολο πυρηνικών κεφαλών 230) διατηρεί την αυτονομία του, αν και συνυπολογίζεται στην άμυνα της Δύσης. Η πρόσφατη Αμερικανοσοβιετική συμφωνία για την απομάκρυνση των πυρηνικών πυραύλων μέσου βεληνεκούς από την Ευρώπη (INF), θα μειώσει σημαντικά τον αριθμό των πυρηνικών συστημάτων που βρίσκονται στη γηραιά ήπειρο. Υπάρχει όμως σήμερα κίνδυνος εξάπλωσης των πυρηνικών όπλων στην Ευρώπη;
Κάτι τέτοιο για τα κράτη - μέλη του Συμφώνου της Βαρσοβίας (χώρες της Αν. Ευρώπης) είναι πολιτικά αδιανόητο, εφόσον βρίσκονται κάτω από τον απόλυτο έλεγχο της Σοβιετικής Ένωσης.
Στις χώρες όμως της Δυτ. Ευρώπης (μέλη του ΝΑΤΟ) περεταίρω πυρηνική εξάπλωση θα μπορούσε να συμβεί σε περίπτωση δημιουργίας κοινής ευρωπαϊκής αποτρεπτικής δύναμης, η οποία θα βασίζεται στα ήδη υπάρχοντα γαλλικά και βρετανικά πυρηνικά οπλοστάσια και με συμμετοχή της Δ. Γερμανίας, Ιταλίας, Ισπανίας κ.ά.
Η Δ. Γερμανία βέβαια προς το παρόν δεσμεύεται από τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τη Συμφωνία του Παρισιού, αλλά αυτό θα μπορούσε με κοινή ευρωπαϊκή συνένωση να κα-

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΩΡΩΝ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΠΟΥ ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΥΣ ΠΥΡΑΥΛΟΥΣ

Χώρα	Τύπος	Βεληνεκές
Αφγανιστάν	Scud-B	300 Km
Αλγερία	FROG-7	70 Km
Αργεντινή	Condor-1	150 Km
	Condor-2	800 Km
Βραζιλία	Astros-2	68 Km
	SS-300*	) 300 Km
	EE-150*	) 150 Km
	Sonda-4*	) 300 Km
Κούβα	FROG-7	70 Km
Αίγυπτος	FROG-7	70 Km
	Saqr-80	80 Km
	Scud-B	300 Km
	Badr-2000	800 Km
Ινδία	Prithvi	240 Km
	Agni	2.400 Km
Ινδονησία	RX-250*	) 250 Km
Ιράν	Oghab	40 Km
	Shahin-2	100-300 Km
	Nazeat	100-130 Km
	Scud-B	300 Km
Ιράκ	FROG-7	70 Km
	Scud-B	300 Km
	Astros	68 Km
	al-Hussayn	600 Km
	al-Abbas*	900 Km
Ισραήλ	Lance	110 Km
	Jericho-1	450 Km
	Jericho-2*	1.450 Km
Βόρ. Κορέα	FROG-7	70 Km
	Scud-B	300 Km
Νοτ. Κορέα	Honest John	33 Km
Κουβέιτ	FROG-7	70 Km
Λιβύη	FROG-7	70 Km
	Scud-B	300 Km
Πακιστάν	Haft-2*	80 Km
Σαουδική Αραβία	Astros-2	68 Km
	CSS-2	2.200 Km
Συρία	FROG-7	70 Km
	Scud-B	300 Km
	SS-21	120 Km
Ταϊβάν	Honest John	33 Km
Βορ. Υεμένη	SS-21	120 Km
Νοτ. Υεμένη	FROG-7	70 Km
	SS-21	120 Km
	Scud-B	300 Km

* Υπό ανάπτυξη.

ταργηθεί.
Πάντως τα σημερινά δυτικοευρωπαϊκά κράτη δεν φαίνονται διατεθημένα να εισχωρήσουν από μόνα τους στην πυρηνική λέσχη, επειδή κρίνουν ότι αυτό δεν εξυπηρετεί τα εθνικά τους συμφέροντα. Εξαίρεση ίσως αποτελέσει η Τουρκία, η οποία αναπτύσσει ένα φιλόδοξο πυρηνικό πρόγραμμα και συνεργάζεται με το Πακιστάν για την κατασκευή της «Ισλαμικής βόμβας». Μια ενδεχόμενη πυρηνικοποίηση της Τουρκίας είναι σίγουρο ότι θα προκαλέσει καταλυτικές αλλαγές στον Μεσογειακό και στον ευρύτερο Ευρωπαϊκό χώρο.
΄Οσον αφορά τους «οπλισμένους ουδέτερους» της Ευρώπης, δηλαδή την Εβλετία και τη Σουηδία, υπήρξε μια περίοδος (δεκαετία του ΄60) που συζητούσαν το ενδεχόμενο κατασκευής πυρηνικών όπλων. Αν και από τεχνολογική άποψη οι χώρες αυτές ήταν ικανές να το πραγματοποιήσουν, ωστόσο έχουν απλοποιηθεί προσυπογράφοντας την «Συμφωνία μη Διάδοσης» (NPT). Οι λόγοι που έκαναν την Ελβετία και τη Σουηδία να μην προχωρήσουν στην κατασκευή πυρηνικών όπλων, ήταν από τη μια επειδή θέλησαν να διατηρήσουν τη φήμη της «ειρηνόφιλης χώρας» (Ηθικής Υπερδύναμης) και από την άλλη επειδή φοβήθηκαν τις εσωτερικές αντιδράσεις. Στα ουδέτερα κράτη της Ευρώπης περιλαμβάνεται και η Γιουγκοσλαβία, η οποία έχει «πυρηνική επιλογή» και διέρχεται αυτήν την εποχή σοβαρή εσωτερική κρίση. Αν και η χώρα έχει υπογράψει την NPT, ωστόσο έχουν εκφραστεί αμφιβολίες σχετικά με τα μελλοντικά της σχέδια, ιδιαίτερα σε περίπτωση που η ανεξαρτησία της απειληθεί από σοβιετική επέμβαση.
Συμπερασματικά στην Ευρωπαϊκή ήπειρο αναμένεται ότι το υπάρχον Starus Quo θα διατηρηθεί τουλάχιστον ως τις αρχές του 21ου αιώνα και ότι τα πυρηνικά όπλα θα γνωρίσουν σε αυτήν τη μικρότερη διάδοση.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τα πυρηνικά όπλα γνωρίζουν στην εποχή μας ευρεία διάδοση στις χώρες κυρίως του Τρίτου Κόσμου. Σήμερα έχουν εισχωρήσει στην πυρηνική λέσχη (Nuclear Club), την πιο κλειστή λέσχη του κόσμου, τέσσερις (4) τριτοκοσμικές χώρες. Η Ινδία με 20 πυρηνικές κεφαλές, το Πακιστάν με 4, η Ν. Αφρική επίσης με 20 και τέλος το Ισραήλ με πάνω από 100 πυρηνικά συστήματα.
Πριν εκπνεύσει η δεκαετία του ΄80 ίσως και η Αργεντινή κατορθώσει να μπει σ΄ αυτή τη λέσχη και ίσως κατά τη δεκαετία του ΄90 και τα περισσότερα κράτη που αυτήν τη στιγμή έχουν «πυρηνική επιλογή».
Οι αντιδράσεις των ήδη πυρηνικών δυνάμεων (ΗΠΑ, ΕΣΣΔ, Αγγλία, Γαλλία, Κίνα) στην πυρηνικοποίηση των χωρών του Τρίτου Κόσμου υπήρξε ασήμαντη και χωρίς κανένα ουσιαστικό αποτέλεσμα.
Η διακίνηση απαγορευμένων υλικών και ευαίσθητης τεχνολογίας, από τα τεχνολογικά ανεπτυγμένα κράτη προς τις ύποπτες κρυπτοπυρηνικές χώρες, γίνεται ανενόχλητα εφόσον τα συμφέροντα που διακυβεύονται με αυτές τις συναλλαγές είναι τεράστια (κυρίως για τις ημικρατικές εταιρίες πυρηνικών αντ/ρων).
Η ευθύνη για τη διευκόλυνση της πυρηνικής διασποράς βαρύνει κυρίως τα δυτικά κράτη μια που η ΕΣΣΔ είναι πολύ «κλειστή» στις πυρηνικές της συναλλαγές.
Η πολιτική των ΗΠΑ κατά της πυρηνικής διάδοσης υπήρξε διαφορετική σε κάθε περίπτωση π.χ. στο Ισραήλ και στο Πακιστάν (φιλοδυτικά) απαίτησε μόνον επιθώρηση των πυρηνικών τους εγκαταστάσεων, ενώ στην περίπτωση της Λιβύης (φιλοσοβιετική) εφάρμοσε τη λεγόμενη «διπλωματία των κανονιοφόρων» στοχεύοντας στο να την τρομοκρατήσει, ώστε να μην προβεί στην κατασκευή χημικών και πυρηνικών όπλων (φόβος προληπτικής επίθεσης).
Η πυρηνική διάδοση καθιστά τον έλεγχο των εξοπλισμών αδύνατο και τη διαφύλαξη της διεθνούς ειρήνης εξαιρετικά δύσκολη υπόθεση. Αν συνεχιστούν τα πράγματα όπως έχουν, τότε κατά τον επόμενο αιώνα ο παγκόσμιος γεωπολιτικός χάρτης θα αλλάξει ριζικά και θα εμφανιστούν σε όλα τα μήκη και τα πλάτη της Γης μικρές (τοπικές) «ισορροπίες τρόμου», που θα βασίζονται στην αρχή της Αμοιβαίας Αποτροπής αλλά που η αποτελεσματικότητά τους θα είναι αμφίβολη. Τελικά ίσως ο Τρίτος Παγκόσμιος Πόλεμος να μην ξεκινήσει από την πολεμική αντιπαράθεση των δύο Υπερδυνάμεων...

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Newsweek / July 11, 1988 "The Nuclear Club" • Time, October 21, 1985 • Time, May 12, 1986 • Science Et Vie No 847, Avril 1988 • Science Et Vie No 850, Julliet 1988 • Lewis A. Dunn, "Controlling The Bomb - Nuclear Proliferation In The 1980s", Vale University Press, New Haven, 1982. • Sipri, Nuclear Energy And Nuclear Weapon Proliferation, 1979 • Διάφορα δημοσιεύματα του ελληνικού ημερησίου και περιοδικού τύπου.

♦ 43

SCHIPHOL

Baggage Handling System), ένα από τα πιο μοντέρνα του κόσμου. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί ετικέτες με γραμμωτούς κώδικες (bar code) που μπαίνουν πάνω στις αποσκευές και που είναι η ταυτότητα των τελευταίων. Αυτό δεν είναι τελείως πρωτόγνωρο. Αυτό όμως που είναι πρωτόγνωρο είναι ότι οι ετικέτες εκτυπώνονται μαζί με το Δελτίο επιβίβασης του επιβάτη και όπως είναι επόμενο ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες λάθους. Αφού κολληθεί η ετικέττα πάνω στην αποσκευή, αυτή παίρνει το δρόμο της πάνω στις συνηθισμένες ταινίες μεταφοράς, περνώντας δίπλα από έναν ανιχνευτή laser, που διαβάζοντας τις πληροφορίες της ετικέτας και μεταφέροντάς τις σε ένα computer αποφασίζεται η πορεία της αποσκευής. Με το σύστημα αυτό μπορούν να διακινούνται 7.600 αποσκευές σε μία ώρα με σχεδόν μηδενική πιθανότητα λάθους.
Τέλος, επειδή η κίνηση των επιβατών αυξάνεται συνεχώς, αποφασίστηκε η επέκταση του τερματικού σταθμού κατά 2.650 (!) μέτρα και μέχρι να ετοιμαστεί αυτός, λειτουργεί μία προσωρινή επέκταση.
΄Οσον αφορά στον τομέα του cargo, το Schiphol ήταν το 4ο στην Ευρώπη για το 1988, με διακίνηση 575.000 χιλιάδων τόννων, αύξηση 12% περίπου, σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά.
Οι υπεύθυνοι όμως πιστεύουν ότι σύντομα θα κατακτήσουν μία ψηλότερη θέση γιατί ο ρυθμός ανάπτυξης είναι μεγαλύτερος από αυτόν των αεροδρομίων που προηγούνται. Και αυτό έχει την εξήγησή του γιατί το Schiphol βρίσκεται στο κέντρο της Ευρώπης και υπάρχει πολύ καλή πρόσβαση σ΄ αυτό, τόσο από την ξηρά όσο και από τη θάλασσα.
Η καινούργια περιοχή του Schiphol που διατέθηκε αποκλειστικά για κίνηση εμπορευμάτων (cargo) εγκαινιάστηκε τον περασμένο Δεκέμβριο και έχει χώρους γραφείων με εμβαδόν 4.700 τ.μ. και χώρους αποθήκευσης 7.400 τ.μ., που είναι διαμορφωμένοι σε αποθήκες με διαστάσεις 20 μ.×7.5 μ. Μέχρι στιγμής έχει ενοικιαστεί το 90% των χώρων αποθήκευσης και το 70% των γραφείων. Η πίστα της περιοχής cargo μπορεί να φιλοξενήσει ταυτόχρονα 9 Boeing 747-400.
Τα συνολικά στατιστικά αποτελέσματα δείχνουν ότι το Schiphol έχει υψηλό ρυθμό, αλλά και δυναμικό ανόδου. Μόνο το Charles de Gaulle έχει να επιδείξει καλύτερες επιδόσεις για το 1988.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η οικονομική σημασία του Schiphol όχι μόνο για τη γύρω περιοχή του, αλλά και για ολόκληρη την Ολλανδία, είναι μεγάλη. Απόδειξη αυτού είναι η συμμετοχή του στο εθνικό προϊόν σε ποσοστό 1%. Για να αντιληφθούμε καλύτερα τη διάσταση αυτού του ποσοστού, αρκεί να αναφέρουμε ότι τα χρήματα που του αντιστοιχούν κερδίζονται από το 0,7% του συνολικού πλη-

ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΑΠΟΓΕΙΩΣΕΩΝ/ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΕΩΝ

1982	182.770
1983	187.643
1984	189.664
1985	199.510
1986	208.477
1987	222.284
1988	230.000 + (εκτίμηση)

Εξέλιξη κίνησης επιβατών

1920	440
1930	16.143
1940	16.290
1950	356.069
1960	1.375.339
1970	5.171.934
1980	9.715.069
1981	9.956.409
1982	9.995.578
1983	9.961.160
1984	10.868.708
1985	11.711.072
1986	12.009.599
1987	13.627.939
1988	14.989.118

Εξέλιξη διακίνησης όγκου εμπορευμάτων (σε τόννους)

1920	22
1930	1.002
1940	636
1950	10.637
1960	40.344
1970	172.323
1980	318.079
1981	329.722
1982	316.760
1983	370.409
1984	438.162
1985	436.062
1986	451.354
1987	513.711
1988	575.294

Εξέλιξη διακίνησης όγκου ταχυδρομείου (σε τόννους)

1920	—
1930	121
1940	211
1950	2.005
1960	4.562
1970	8.019
1980	19.000
1981	20.305
1982	19.797
1983	19.829
1984	21.769
1985	24.633
1986	26.509
1987	26.744
1988	28.257

θυσμού της Ολλανδίας. Στο Schiphol πάνω από 500 εταιρίες απασχολούν περίπου 35.000 άτομα. Πάνω από το 50% αυτών των εταιριών είναι ξένες, με όλα τα γνωστά ευεργετικά επακόλουθα. Το μισό εισόδημα του αεροδρομίου προέρχεται από τη δραστηριότητα όλων αυτών των εταιριών, ενώ το άλλο μισό προέρχεται από τα τέλη απογειώσεων - προσγειώσεων και parking αεροσκαφών. Από τα εισοδήματα αυτά χρηματοδοτούνται στο μεγαλύτερο βαθμό τα έργα επέκτασης και εκσυγχρονισμού του αεροδρομίου.

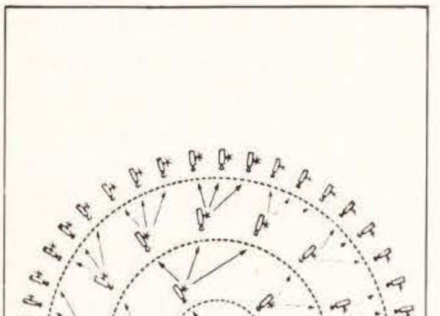
Το Schiphol χαρακτηρίζεται από πολλούς σαν το Νο 1 αεροδρόμιο της Ευρώπης του 2000. Αιτία γι' αυτό είναι οι πολύ καλοί ρυθμοί ανάπτυξης, όπως και η επιθετική - ανταγωνιστική πολιτική του οργανισμού που το ελέγχει. Ήδη μέσα στο 1989 θα πρέπει να έχει ανέβει ακόμη πιο πάνω στη λίστα των καλύτερων αεροδρομίων της Ευρώπης, αλλά και ολόκληρου του κόσμου. Οι προοπτικές για το 2000 είναι για δυνατότητα εξυπηρέτησης 25-30 εκατομμυρίων επιβατών, διπλάσια από τη σημερινή και τα έργα έχουν ήδη αρχίσει. □.

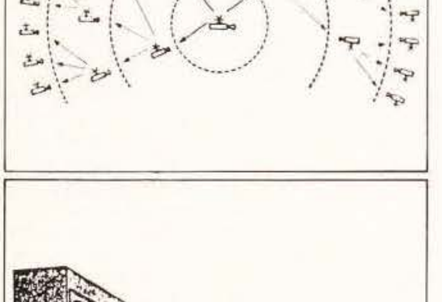
♦ 71

Ο ΑΕΤΟΣ ΣΤΑΘΗΚΕ ΣΤΟ ΦΕΓΓΑΡΙ

του σπόρου θα τοποθετηθούν εκεί.

Αφού σκεπαστεί ο «εργοστασιακός» αυτός χώρος, ένα χρόνο μετά την πρώτη προσελήνωση το εργοστάσιο θα αρχίσει να λειτουργεί κανονικά. Θα χωρίσει το χώρο μπροστά του σε τρία τμήματα και στο καθένα από αυτά θα αρχίσει να φτιάχνει από ένα νέο εργοστάσιο και ούτω καθεξής.





Χαρακτηριστικό διάγραμμα της δημιουργίας αυτοαναπαραγόμενων εργοστασίων στην επιφάνεια της Σελήνης.

Αναπαραγωγή ρομπότ από άλλο ρομπότ με τη βοήθεια των απαραίτητων εξαρτημάτων.

Η αλήθεια είναι πως το 96% περίπου των ανταλλακτικών μπορούν να αναπαραχθούν από το εργοστάσιο ενώ το υπόλοιπο 4% είναι υλικό τόσο πολύπλοκο που πρέπει να δίνεται έτοιμο απ' έξω. Είναι οι λεγόμενες «βιταμίνες», σε αναλογία με τις βιταμίνες που παίρνει από το περιβάλλον ένας ζωντανός οργανισμός. Όμως η μελέτη εδώ αλλάζει λίγο το σκηνικό και μας λέει πως πρέπει και κάποια ανθρώπινα όντα να επεμβαίνουν κάθε τόσο για να πηγαίνουν τα πράγματα καλά.

Ίσως και να μην είναι δυνατόν το οποιοδήποτε σχέδιο ρομποτικής αναπαραγωγής να μην απαιτεί κάπου και την ανθρώπινη παρέμβαση. Το ερώτημα λοιπόν είναι αν τα ρομπότ θα μπορούσαν να φτάσουν στο σημείο να σχεδιάζουν αυτόνομα κάποιες διαδικασίες αναπαραγωγής και όχι αν μπορούν να παρακολουθούν αυτά που τους ετοιμάζει ο άνθρωπος. Γιατί, αν αυτό δε γίνει, δεν θα αυτονομηθούν ποτέ. Πάντως τη στιγμή αυτή το πρόβλημα μάλλον δεν τίθεται διαζευκτικά, ή ο άνθρωπος ή το ρομπότ, αλλά συμπλεκτικά και ο άνθρωπος και το ρομπότ. □

♦ 79

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ

την παρέλευση πολλών δεκαετιών.

Τη διετία 1978-1979, ο κ. Κοντόπουλος ήταν «εκτελεστικός διευθυντής του Ελληνικού Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών». Το 1979, εξελέγη Πρόεδρος του Ευρωπαϊκού περιοδικού «Αστρονομία και Αστροφυσική», όπου παραμένει μέχρι σήμερα. Το 1982, μετέβη στο Πανεπιστήμιο Cornell ως «επισκέπτης καθηγητής».

Για όλη αυτή την 30ετή προσφορά του, το 1982 η American Astronomical Society τον βράβευσε με το βραβείο Brouwer (Dirk, 1902-1966, μαθηματικός επί θεμάτων «Ουρανίου Μηχανικής», βελτίωσε τους θεμελιώδεις πίνακες του Newcomb).

Στην προδιδακτική του περίοδο (1954-1957), είχε ήδη κάνει 5 πρωτότυπες εργασίες, κατά τη 18ετία του στη συμπρωτεύουσα άλλες 58, ενώ μέχρι και το 1987 έχει δημοσιεύσει συνολικά 128 εργασίες.

Παράλληλα, έχει δημοσιεύσει εννέα βιβλία:

1] Η Θεωρία των τροχιών εις το Ηλιακόν Σύστημα και εις τα αστρικά συστήματα (1966),
2] Η σπειροειδής δομή του Γαλαξία μας (1970),
3] Highlights of Astronomy (1973),
4] Πρακτικά της I.A.U. (1974),
5] Αναφορές στην Αστρονομία (τρίτομο, 1976),
6] Μαθήματα Ουρανίου Μηχανικής (1965),
7] Εισαγωγή στην Αστροφυσική [Κοσμολογία] (1976),
8] Εισαγωγή στην Αστροφυσική [Αστρικά Συστήματα] (1976), και
9] Κοσμολογία (1982, 84, 86), μαζί με τον Δ. Κωτσάκη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το τελευταίο από αυτά (Κοσμολογία), μεταφράσθηκε στα αγγλικά και δημοσιεύθηκε το 1987 από τον Οίκο «Springer Verlag». Πρόκειται για ένα από τα ελάχιστα ελληνικά επιστημονικά συγγράμματα που έχουν αναληφθεί για έκδοση από κάποιον ξένο Οίκο, και για το μοναδικό ελληνικό αστρονομικό βιβλίο, που μεταφράσθηκε στα αγγλικά.

Σήμερα, ο κ. Γεώργιος Ι. Κοντόπουλος εξακολουθεί την πρωτοποριακή εργασία του, ενώ παράλληλα διδάσκει στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και συχνά και σε ξένα Πανεπιστήμια. Είμαστε πεπεισμένοι ότι πολλά άλλα θα δούμε από αυτόν και πολλά περιμένει από αυτόν η Αστρονομία διεθνώς.

Το κόκπιτ του νέου επιθετικού αεροσκάφους του Ναυτικού των ΗΠΑ Α-12 θα διαθέτει για χρήση από τον πιλότο τρεις έγχρωμες οθόνες απεικόνισης στοιχείων, διαστάσεων 6×6 ιντσών, καθώς επίσης και HUD 30×23 μοιρών. Το δεύτερο μέλος του πληρώματος του Α-12, ο βομβαρδιστής/πλοηγός στην πίσω θέση του αεροσκάφους, θα έχει στη διάθεσή του τέσσερις έγχρωμες οθόνες διαστάσεων 8×8 ιντσών. Το Α-12 της Mc Donnell Douglas/General Dynamics θα διαθέτει επίσης ένα σύστημα έρευνας και εγκλωβισμού υπέρυθρης ακτινοβολίας για την αποκάλυψη εχθρικού αεροσκάφους.

Παρελήφθησαν από την «Ολυμπιακή Αεροπορία» και άρχισαν ήδη τις πρώτες πτήσεις τους τα δύο μισθωμένα αεροσκάφη τύπου ATR-42. Ως γνωστόν η «Ο.Α.» θα χρησιμοποιήσει τα αεροσκάφη έως τον Ιανουάριο οπότε αναμένεται η παράδοση των καινούργιων ATR-42

Τα αεροσκάφη που κοστίζουν 8,3 εκ. δολ. το καθένα θα εκτελούν δρομολόγια προς Ρόδο, Μύκονο, Σαντορίνη, Κέρκυρα, Θεσσαλονίκη και Αλεξανδρούπολη.

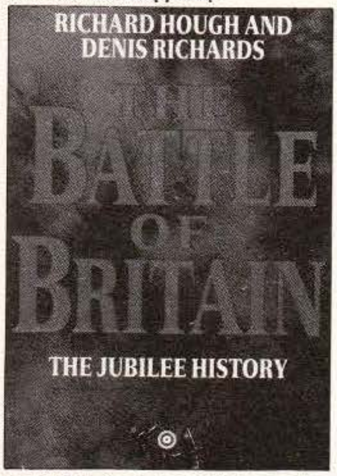
Η οικογένεια των αεροσκαφών AIRBUS πρόκειται να αποκτήσει ένα νέο μέλος με την κατασκευή μιας μεγαλύτερης εκδόσεως του γνωστού δικινητήριου Α320. Μια επέκταση της ατράκτου κατά 6-7 μέτρα σε συνδυασμό με ισχυρότερους κινητήρες θα επιτρέψει στο νέο Α321-100 να μεταφέρει μέχρι 200 επιβάτες σε αποστάσεις έως 2400 ναυτικών μιλίων ενώ ο χώρος αποσκευών / εμπορευμάτων θα αυξηθεί κατά 40%.

Η British Aerospace προχωρεί στην ανάπτυξη του Jetstream 41, 29 θέσεων, που αποτελεί μεγαλύτερη έκδοση του πολύ επιτυχημένου 19θέσιου Jetstream super 31 της ίδιας εταιρείας. Το νέο αεροσκάφος προορίζεται να καλύψει ένα μεγάλο μέρος της αγοράς μικρών επιβατικών αεροκαφών 15-40 θέσεων που η ΒΑ υπολογίζει σε 2300 μέχρι το τέλος του αιώνα, βασιζόμενο στη χαμηλή τιμή του και τις καλές επιδόσεις του στοιχεία που αποτέλεσαν το σημαντικότερο κίνητρο πίσω από την επιτυχία του προκατόχου του.

Η Γαλλική εταιρία κατασκευής κατευθυνομένων βλημάτων MATRA και η Αμερικάνικη Mc Donnel Douglas υπέγραψαν συμφωνία συνεργασίας για την πιστοποίηση Γαλλικών βλημάτων αέρος-αέρος MAGIC 2 και MICA στα αεροσκάφη F/A-18 Hornet. Παράλληλα η Mc Donnel Douglas θα αναλάβει την προώθηση οπλικών συστημάτων της Γαλλικής εταιρίας στις Αμερικάνικες ένοπλες δυνάμεις με ιδιαίτερη έμφαση στο αντιαεροπορικό σύστημα Mistral σε εφαρμογές εδάφους-αέρος και αέρος-αέρος.

THE BATTLE OF BRITAIN THE JUBILEE HISTORY των Richard Hough και Denis Richards

Εκδόσεις: Hodder and Stoughton Ltd., Mill Road, Dunton Green, Sevenoaks, Kent TN13 2YE, England, σελ. 400. Τιμή: £ 16,95 (Λίρες Αγγλίας), Διαστάσεις: 15,5 cm × 24 cm. Γλώσσα: Αγγλική.

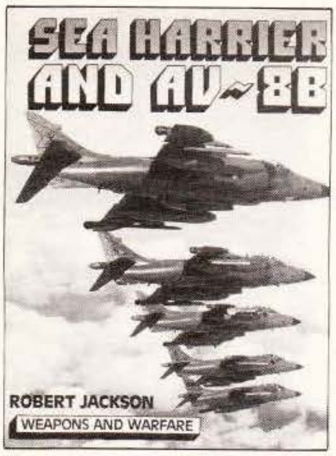


Το βιβλίο αυτό αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στη «Μάχη της Αγγλίας» από δύο έμπειρους ιστορικούς, ένας από τους οποίους υπήρξε πιλότος μαχητικών και βομβαρδιστικών από το 1941 μέχρι το 1945. Αν και το βιβλίο απευθύνεται σε αναγνώστες μη ειδικούς, είναι πλήρως τεκμηριωμένο και εκτός από τις ενδιαφέρουσες λεπτομέρειες και μεμονωμένες περιπτώσεις αερομαχιών και προσβολών στόχων στο αγγλικό έδαφος, παρέχει μια γενική θεώρηση της μάχης και των τακτικών που ακολουθήθηκαν και από τις δύο πλευρές. Υπάρχει μια όσο το δυνατόν πιο ακριβής εικόνα της διάταξης και των μέσων των αντιπάλων, η καθημερινή εξέλιξη της μάχης, οι καθημερινές απώλειες ενώ μεγάλο μέρος είναι αφιερωμένο στην προετοιμασία των αντιπάλων και στην προϊστορία που φτάνει μέχρι τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι απλή και η ροή κρατάει το ενδιαφέρον του αναγνώστη μέχρι το τέλος. Το βιβλίο περιλαμβάνει και περίπου εκατό φωτογραφίες, ζωγραφικούς πίνακες και χάρτες που μεταφέρουν με τον καλύτερο τρόπο το κλίμα της εποχής.

SEA HARRIER AND AV-8B του Robert Jackson

Εκδόσεις: Blandford Press, Artillery House, Artillery Row, London, SW1P, 1RT, U.K., 1989, σελ. 159. Τιμή: £ 14,95 (Λίρες Αγγλίας), Γλώσσα: Αγγλική.

Το ενδιαφέρον γύρω απο το ανορθόδοξο βρετανικό τζετ συνεχίζεται αμείωτο και απόδειξη είναι η βιβλιογραφία του που γίνεται όλο και πλουσιότερη. Το βιβλίο αυτό εξετάζει με μεγάλη ιστορική ακρίβεια και λεπτομέρεια την εξέλιξη



δυο μελών της οικογένειας Harrier, το Sea Harrier και το AV-8B. Μετά από μια σύντομη αλλά πλήρη αναφορά στη γέννηση της ιδέας κάθετης προσ/απογειώσης, του προγράμματος P.11 27 που υπήρξε ο πρόδρομος όλων των Harrier και του Harrier στην υπηρεσία της RAF και των Αμερικανών πεζοναυτών (AV-8A) ο συγγραφέας παρακολουθεί σε όλα του τα βήματα το Sea Harrier απο το πρώιμο ενδιαφέρον του βρετανικού Ναυτικού, την ανάπτυξη, τις δυσκολίες που αντιμετώπισε το πρόγραμμα την εισαγωγή του σε υπηρεσία πάνω στα Βρετανικά Αεροπλανοφόρα τύπου Invincible έως τη δράση τους κατά τη διάρκεια του πολέμου των Φόκλαντς. Στα δύο ολόκληρα κεφάλαια που αναφέρονται στη σύρραξη του Νοτίου Ατλαντικού, παρουσιάζονται όλα τα πολεμικά γεγονότα στα οποία συμμετείχαν τα Sea Harriers με χρονολογική σειρά κατά σμήνος και φάση των επιχειρήσεων.

Από ένα κεφάλαιο αντίστοιχα αφιερώνεται στα Ισπανικά και στα Ινδικά Harriers και τη συμμετοχή των βρετανικών Sea Harriers σε διάφορες ασκήσεις του NATO, συμπεριλαμβανομένου και του προγράμματος εκπαιδεύσεως στο πεδίο Decimomanny στη Σαρδηνία.

Το βιβλίο κλείνει με εκτενή αναφορά στο AV-8B Harrier και το Sea Harrier FRS.2 που αποτελούν τη συνέχεια της οικογένειας των Harrier στον επόμενο αιώνα. Στις 159 σελίδες του βιβλίου περιέχονται πολλές δεκάδες ασπρόμαυρες φωτογραφίες και διαγράμματα που θα ικανοποιήσουν τους φίλους του είδους.

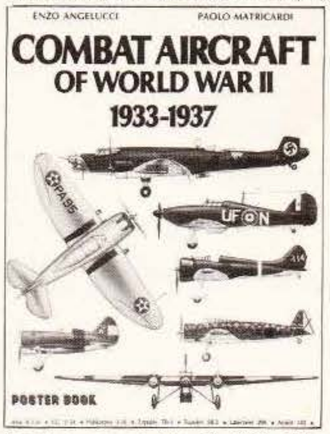
COMBAT AIRCRAFT OF WORLD WAR II 1933-1937 και COMBAT AIRCRAFT OF WORLD WAR II 1938-1939 των Enzo Angelucci και Paolo Matricardi, Poster Books

Εκδόσεις: Salamander Books, 52 Bedford Row, London WC1R 4LR, U.K. 1988. Τιμή: £ 8,95 (Λίρες Αγγλίας), Γλώσσα: Αγγλική.

Τα μεγάλου σχήματος αυτά βιβλία παρουσιάζουν ακριβώς ό,τι υπόσχονται. Για κάθε αεροσκάφος που περιλαμβάνεται υπάρχει μια έγχρωμη άποψη τριών όψεων σε όλο το μέγεθος της σελίδας, μια ή και περισσότερες φωτογραφίες και μια ιστορική ανάλυση της δράσης μαζί με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αεροπλάνου.

Ο πρώτος τόμος παρουσιάζει αεροσκάφη της περιόδου 1933-1937 από την Τσεχοσλοβακία, την Πολωνία, τη Σοβιετική Ένωση, τη Γαλλία, τη Μεγάλη Βρετανία, τη Γερμανία, την Ιαπωνία, την Ιταλία και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Ο δεύτερος τόμος συνεχίζει με αεροσκάφη της περιόδου 1938-1939 των ιδίων χωρών αλλά παρουσιάζονται επίσης και μερικά παραδείγματα από το Ολλανδικό και το Γιουγκοσλαβικό οπλοστάσιο.

Μερικά από τα αεροσκάφη είναι πολύ γνωστά όπως και το Hawker Hurricane, το Mitsubishi A5M, το



Spitfire και το Me Bf 109, άλλα όμως μερικοί από τους αναγνώστες ίσως τα συναντήσουν για πρώτη φορά.

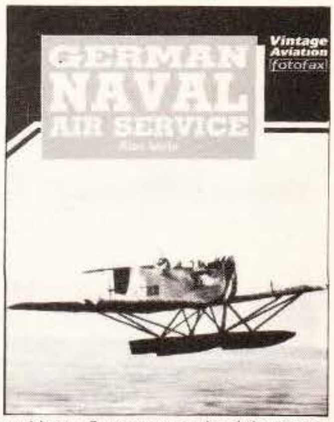
Ιδιαίτερα το AVIA B.534 με σλοβάκικα εθνόσημα, το γιγάντιο Tupolev TB-3, το ολλανδικό Fokker 6.1A και το γιουγκοσλάβικο Rogorarsky IK-3 αποτελούν σίγουρα σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος. Ευχάριστη έκπληξη ήταν η ελληνική παρουσία ενός PZL P-24 ακριβώς πάνω από ένα τουρκικό του ίδιου τύπου.

Μεγάλο μέγεθος, εντυπωσιακές φωτογραφίες, είναι τα χαρακτηριστικά αυτών των δύο βιβλίων που σίγουρα θα βρουν αρκετούς φίλους.

GERMAN NAVAL AIR SERVICE by Alex Imrie

Εκδόσεις: Arms and Armour Press, Artillery House, Artillery Row London SWIP IRT, UK 1989 Τιμή: £ 4,95 (Λίρες Αγγλίας), σελ. 50, σειρά Fotofax γλώσσα Αγγλική.

Το βιβλίο αυτό ανήκει στη νέα σειρά Fotofax της Arms and Armour Press που απευθύνεται κυρίως σε μοντελιστές και συλλέκτες λόγω του πλούσιου φωτογραφικού υλικού που περιέχει αλλά που θα βρουν ενδιαφέρουσα και οι άλλοι φίλοι του είδους. Η σειρά περιλαμβάνει πέντε διαφορετικά θέματα: Πολεμικά αεροπλάνα (Warbirds), αεροπλάνα εποχής (Vintage Aircraft), στρατιώτες (Soldiers), πολεμικά πλοία (Warships), στρατιωτικά οχήματα (Military vehichles), με



πολλούς διαφορετικούς τίτλους και άλλους υπό έκδοση. Ο τίτλος German Naval Air Service ανήκει στους τίτλους παλαιών αεροσκαφών και είναι τυπικό παράδειγμα της σειράς: 50 σελίδες, 89 ασπρόμαυρες φωτογραφίες, 4 σελίδες με πληροφορίες για τα αεροσκάφη, τις μοίρες, τη δράση τους, το καμουφλάζ και τα διακριτικά της εποχής αλλά και διαγράμματα και κατόψεις τριών όψεων των κυριοτέρων αεροσκαφών. Καλύπτεται η περίοδος μέχρι και το 1918 και το φωτογραφικό υλικό είναι πλούσιο, σπάνιο και με μεγάλη ποικιλία που ασφαλώς θα αποτελέσει πολύτιμο βοήθημα για κάθε έναν που ασχολείται με το θέμα. Πολλές φωτογραφίες ναυσταθμών και βάσεων θα δώσουν ιδέες και στοιχεία για τους κατασκευαστές διοραμάτων. Παρουσιάζονται επίσης φωτογραφίες αεροπλοίων, κατευθυνόμενων βομβών, τορπιλών και σκαφών υποστήριξης υδροπλάνων.

F-111 AARDVARK by Anthony M. Thornborough.

Εκδόσεις Arms and Armour, σελ. 50, σειρά Fotofax, γλώσσα Αγγλική.

Το F-111 αποτελεί ακόμη και σήμερα ένα εντυπωσιακό αεροπλάνο και πόλο έλξεως για πολλούς μοντελιστές. Οι 87 φωτογραφίες του βιβλίου αυτού της σειράς Warbirds Fotofax καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις για βιβλιογραφία του πιο απαιτητικού μοντελιστή ενώ ίσως παρακινήσει πολλούς να ξεκινήσουν ένα μοντέλο του. Περιλαμβάνονται φωτογραφίες σε κάθε δυνατή φάση της πτήσης για τα πρωτότυπα και τα επιχειρησιακά αεροσκάφη. Ενδιαφέρουσες είναι οι φωτογραφίες του οπλισμού του αεροσκάφους και ιδιαίτερα των ατομικών όπλων, των βομβών AGM-130 και του συστήματος του πυροβόλου M-61 Vulcan που σπάνια φέρεται από τα επιχειρησιακά F-111 αλλά θα αποτελούσε σίγουρα ιδανική προσθήκη για κάθε μοντέλο του αεροσκάφους. Στο ειδικό τετρασέλιδο δίνονται άφθονες πληροφορίες για τα επιχειρησιακά σμήνη της USAF και της RAAF όπως επίσης για τα μοντέλα υπό κλίμακα που υπάρχουν διαθέσιμα αλλά και για τα σετ διακριτικών της εταιρίας Microscale που θα δώσουν στο μοντέλο σας εκείνη την διαφορετική όψη. Πλήρες και κατατοπιστικό ακόμη και εάν δεν ασχολείσθε με το μοντελισμό θα αποτελέσει καλή προσθήκη στη βιβλιοθήκη σας.


CAMEL
CAMEL FILTERS
AMERICAN & DOMESTIC BLEND CIGARETTES
Ενας κόσμος περιπέτειας
© R. J. Reynolds Tobacco International

ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ

τού ΚΩΣΤΑ ΚΑΒΑΘΑ

ενα βιβλιο σταθμος

Γραμμένο ἀπό τόν ἄνθρωπο πού πραγματικά γνωρίζει τά θέματα τού αὐτοκινήτου, μέ τή βοήθεια τού περιοδικού 4ΤΡΟΧΟΙ, τό βιβλίο «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ» ἔχει γίνει, μέχρι σήμερα, ὁ σύντροφος 8.000 Ἑλλήνων ὁδηγών.



Στίς 384 σελίδες του, ὁ ἰδιοκτήτης τού αὐτοκινήτου μπορεί νά βρεί τίς ἀπαντήσεις σέ ὅλες του τίς ἀπορίες. Στό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ», θά διαβάσετε κεφάλαια γιά τή συντήρηση, τίς βλάβες, τή λειτουργία, τήν οἰκονομία, τό κράτημα τού δρόμου, τίς ἀναρτήσεις, τά λάστιχα, τούς κινητήρες, τήν ὁδήγηση, τήν ἱστορία, τό παρελθόν, τό μέλλον.

Στό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ», θά βρείτε ἄρθρα γιά τούς κινητήρες Βάνκελ, τούς ντίζελ καί τούς ἠλεκτροκινητήρες.

Στό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ», θά βρείτε τά πάντα γύρω ἀπό τό αὐτοκίνητο.

ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ
τό βιβλίο-σύντροφος τού πραγματικού ὁδηγού

ΘΑ ΤΟ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΑΣ Ή ΣΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ:

● ΑΘΗΝΑ: Βαμβακά Αικ. Σανταρόζα 5 - Βασιλείου Ι. Ιπποκράτους 15 - Γαζώνης Απ. Στοά Όπερα - Ακαδημίας - Γουδέλης Ι. Ακαδημίας 57 - Γρηγόρη Κ. Σόλωνος 71 - Γρηγοριάδης Β & Υιός Φειδίου 2 - Γρηγορόπουλος Τάκης Σόλωνος 94 - Δάνιας Δημήτρης Ιπποκράτους 10 - Δημακαράκος Δ. Πατησίων 32 - Δημόπουλος Ι. Στουρνάρα 33 - Ελευθερουδάκης Γ.Κ. Νίκης 4 - Ζαλώνη Λ. Υιοί Γλαδστώνος 3 - Λάζος Δωδώνη Ασκληπιού 3 - Λαϊνάς Σταύρος Ανδρ. Μεταξά 9 - Μαρκολέφα Αφοί Πατησίων 36 - Μαρκολέφας Θ. Πατησίων 20 - Μητροπούλου Έλλη Γ' Σεπτεμβρίου 96 - Μιχαλάς Κ. Σταδίου 48 - Μπαχλιτζανάκη Δέσπ. Κηφισίας 373 - Νικολάτος Ν.Π. Σόλωνος 118 - Παπαδήμας Δ. Ιπποκράτους 8 - Παπασωτηρίου Αλ. Στουρνάρα 23 - Πασαδαίος Δ. Πατησίων 386 - Πατσιλινάκος Κ. Πεσματζόγλου 9 - Πιτσίλος Π. Σοφοκλέους 4 - Πλέθρον Τσίτσα 1Α - Προμηθεύς Σταδίου 41 - Ράλλης Αλ. Εμ. Μπενάκη 57 - Ράνου Μαρία Πεσματζόγλου 5 - Ρόμβος Καψάλη 6 - Σιδέρης Σταδίου 44 - Σύγχρονη Εποχή - Μαυροκορδάτου 31 - Χατζημενίκου Γ. Πατησίων 29 - Χατήρας Ι. Βερανζέρου 48 - Χριστάκης Αθ. Μαυρομιχάλη 15. ● ΑΛΛΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ: Βασιλόπουλος Ι. Βασ. Όλγας 90 Δάφνη - Γεωργιάδης Γκρίζης Δαβάκη 69 - Καλλιθέα - Γιοβάνος Χαρ. Ερμού 35 - Μαρούσι -Γρηγοριάδη Σταυρ. Βασ. Κωνσταντίνου 23 - Χαλάνδρι - Μακρής Σωτήρης Βέικου 51 - Κουκάκι - Ναυπλιώτης - Πολυδώρου Λ. Κατσώνη 6 - Μοσχάτο - Κάτσικας Ε. - Πρατίνου 2 - Παγκράτι. ● ΠΕΙΡΑΙΑΣ: Μακρυγιάννης Γ.Κ. Πλ. Κοραή - Μαυρογιώργης Γ. Σωτήρος 19 - Μποστάνογλου Αφοί Νοταρά 59 - Τσαμαντάκης Α. Αγ. Κωνσταντίνου 11. ● ΘΕΣ/ΝΙΚΗ: Βόλτης Ανδρέας Κονίτσης 7 - Ζαφειρίου Αικ. Τσιμισκή 94 - Κοτζιά Μ. Τσιμισκή 78 - Καραμπέτσας Δημ. Εγνατία 29 - Μόλχο Τσιμισκή 10 - Μπάτζιος Γιώργος Τσιμισκή 104. ● ΥΠΟΛΟΙΠΗ ΕΛΛΑΔΑ: Αστρακιανάκης Γρηγ. Πλ. Ελ. Βενιζέλου Ηράκλειο Κρήτης - Αναστασόπουλος Παντ. Αγ. Νικολάου 20 - Πάτρα - Γκαζωγιάννη Περιστ. Πέλλης 9 Κοζάνη -Εκδόσεις Αγγελή Σκουφά 30 - Άρτα - Λαμπρίδης Χαρ. Πατρέως 27 Πάτρα - Λυγουρά Αφοί Μητροπόλεως 3 - Γιάννενα - Μεθενίτης Α. Κανακάρη 178 - Πάτρα - Μυλονοπούλου Αικατ. 28ης Οκτωβρίου 318 - Ξάνθη - Ουσουλτζόγλου - Λάμπρογλου Αν. Τσουπελή 5 - Βέροια -Παγουργιάς Χρήστος Γαριβάλδη 14 - Τρίκαλα - Παπαχρήστου Αγ. Αγ. Νικολάου 32 - Πάτρα - Παρασκευοπούλου Κ. Υιοί Ιάσωνος 56 - Βόλος -Παυλόπουλος Απ. Ιάσωνος 119 - Βόλος - Σύγχρονη Εποχή 28ης Οκτωβρίου 19 - Γιάννενα - Χαβιάρας Κώστας Φιλ. Αργέτη 7 Χίος - Τομαράς Κων. Σ. Βενιζέλου 5 - Ρόδος - Ψύρρας Τάσος Καραολή Δημητρίου 30 - Τύρναβος.

ΑΝ ΜΕΝΕΤΕ ΜΑΚΡΙΑ ΣΤΕΙΛΤΕ
ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΓΗ 550 ΔΡΧ. ΣΤΗΝ ΠΕΛΗ ΛΑΛΑ, *ΓΟΡΓΙΟΥ 6, 11636 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ.: 9230.832*

Παρακαλώ στείλτε μου τό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ» τού Κώστα Καβαθά.

ΟΝΟΜΑ: ....

ΕΠΩΝΥΜΟ: ....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ, ΤΗΛ.: ....

....

....

ΜΟΛΙΣ ΠΑΡΕΛΗΦΘΗΣΑΝ

Revell®

Το HOBBY σας εχει μονο ενα ονομα REVELL











Η Revell το μεγαλύτερο όνομα συναρμολογούμενων μοντέλων (Kit) σ' όλον τον κόσμο, πάντα πρωτοποριακή, διαθέτει ένα τεράστιο επιτελείο σχεδιαστών - κατασκευαστών, με δυνατότητες να δουλέψουν σ' όλες τις μοντελίστικες κλίμακες.

Η Revell, παρουσιάζει κάθε χρόνο, καινούργια μοντέλα, ανοίγοντας πάντα νέους ορίζοντες, στο χώρο του στατικού μοντέλου.

Με καταπληκτική εφαρμογή και λεπτομέρεια, τα κατασκευαζόμενα μοντέλα, ενθουσιάζουν μοντελίστες όλων των ηλικιών.

Στη σειρά αυτή, που θα τη βρείτε σ' όλα τα καλά καταστήματα μοντελισμού και παιχνιδιών, θα θαυμάσετε μοντέλα πρώτου και δεύτερου παγκόσμιου πολέμου, σύγχρονα και διαστημικά.

Καράβια, κότερα, ιστιοφόρα, τάνκερ, αεροπλανοφόρα. Αυτοκίνητα όλων των τύπων, φορτηγά, αντίκες, μοτοσικλέτες, καθώς επίσης και μια πλήρη σειρά από χρώματα, κόλλες και αξεσουάρ.

Θα τα βρείτε σ' όλα τα καλά καταστήματα μοντελισμού και παιχνιδιών και σε πολύ προσιτές τιμές!!!

Ελάτε στη REVELL...
...Η REVELL
σας περιμένει











ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

NOBEL® toys

ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ: Ακαδημίας 98 - Τηλ.: 362.3571
ΕΚΘΕΣΗ - ΑΠΟΘΗΚΗ: Μακαρίου 48-50 - Τηλ.: 282.9924 - 282.9946 ΠΕΥΚΗ.
ΕΚΘΕΣΗ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ: Βασ. Ηρακλείου 14 - Τηλ.: 537.846.

Προμηθευτές της Ελληνικής Αγοράς